



LIBRARY OF JOHN HENDLEY BARNHART
JHB
.XM .E485 t. 1
580.6
St8
PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Barnhart Library
Purchased
R.W. Gibson. Inv.




Wm. Adre. Ooster.



MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

DE STRASBOURG.

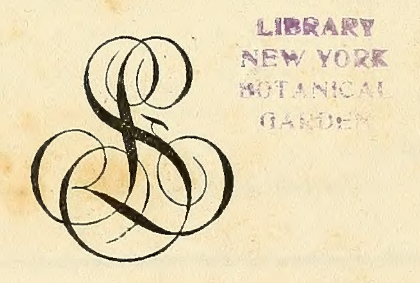
STRASBOURG, DE L'IMPRIMERIE DE F. G. LEVRAULT.

MÉMOIRES

DE LA

SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG.

TOME PREMIER.



A PARIS,

Chez F. G. LEVRAULT, libraire, rue de la Harpe, n.° 81;

Et rue des Juifs, n.° 33, à STRASBOURG.

BRUXELLES, à la Librairie parisienne, rue Magdeleine, n.° 438.

1830.



LISTE

DES MEMBRES DE LA SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE

DE STRASBOURG.

MEMBRES RÉSIDANS.	DATE DE LA RÉCEPTION.
MM.	
Böckel, Docteur en médecine	6 Décembre 1828.
Duvernoy, Docteur en médecine, Professeur d'histoire naturelle à la Faculté des sciences et Agrégé à la Faculté de médecine	*Idem.*
Ehrmann, Docteur en médecine, Professeur d'anatomie à la Faculté de médecine	*Idem.*
Fargeaud, Professeur de physique	*Idem.*
Lauth (Ernest-Alexandre), Docteur en médecine et Agrégé à la Faculté de médecine	*Idem.*
Nestler (Chrétien), Docteur en médecine, Professeur de botanique à la Faculté de médecine	*Idem.*
Silbermann, Membre du Comité d'administration du Muséum d'histoire naturelle	*Idem.*
Voltz, Ingénieur en chef des mines	*Idem.*
Nestler (Auguste), Pharmacien.	26 Mars 1829.
Hecht (Émile), Pharmacien	*Idem.*
Buchinger, Ministre du Saint-Évangile	24 Novembre 1829.
Lauth (Fréderic), Membre du Comité d'administration du Muséum d'histoire naturelle	2 Mars 1830.

MEMBRES CORRESPONDANS.	RÉSIDENCE.	DATE DE LA RÉCEPTION.
MM.		
D'Alberti, Administrateur des salines de Wilhelmshall	Rottenmünster (royaume de Wurtemberg).	30 Janvier 1829.
D'Althaus, Inspecteur des salines de Dürrheim. .	Dürrheim (grand-duché de Bade).	*Idem.*
Debilly, Ingénieur des mines	Colmar (Haut-Rhin).	*Idem.*
Engelhard, Docteur ès-sciences, Sous-directeur de forges	Zinswiller (Bas-Rhin).	*Idem.*

MEMBRES CORRESPONDANS.	RÉSIDENCE.	DATE DE LA RÉCEPTION.
MM.		
Gaillardot, Docteur en médecine.	Lunéville (Meurthe).	30 Janvier 1829.
Kirschleger, Docteur en médecine	Münster (Haut-Rhin).	*Idem.*
Lamoureux, Docteur en médecine, Professeur d'histoire naturelle à l'École forestière.	Nancy.	*Idem.*
Mougeot, Docteur en médecine	Bruyères (Vosges).	*Idem.*
Thirria, Ingénieur des mines	Vesoul (Haute-Saône).	*Idem.*
Merian (Pierre), Professeur de chimie et de physique.	Bâle.	9 Mai 1829.
Arnold, Prosecteur	Heidelberg.	21 Octobre 1829.
Bischoff, Docteur en médecine	*Idem.*	*Idem.*
Braun (Alexandre), Docteur en philosophie . .	Carlsruhe.	*Idem.*
Bronn, Professeur à l'Université de Heidelberg . .	Heidelberg.	*Idem.*
Fohmann (Vincent), Professeur d'anatomie . . .	Liége.	*Idem.*
Jung, Professeur d'anatomie	Bâle.	*Idem.*
Perleb, Professeur de botanique	Fribourg en Brisgau.	*Idem.*
Schrœder van der Kolk, Professeur d'anatomie .	Utrecht.	*Idem.*
Studer, Professeur de minéralogie et de géologie .	Berne.	*Idem.*
Walchner, Professeur de chimie et de minéralogie à l'École polytechnique de Carlsruhe . . .	Carlsruhe.	*Idem.*
Goldfuss (A.), Professeur d'histoire naturelle à l'Université de Bonn	Bonn.	2 Février 1830.
De Leonhard (Charles-César), Professeur à l'Unisité de Heidelberg	Heidelberg.	*Idem.*
Levallois, Ingénieur des mines, Directeur des mines de sel gemme de Dieuze	Dieuze.	*Idem.*
Lorentz, Directeur de l'École forestière de Nancy.	Nancy.	*Idem.*
Monnier (Auguste), Propriétaire	Nancy.	*Idem.*
Mühlenbeck, Docteur en médecine	Guebwiller (Haut-Rhin).	*Idem.*
Soyer-Willemet, Bibliothécaire en chef et Conservateur du Cabinet d'histoire naturelle de la ville de Nancy	Nancy.	*Idem.*
Kuhn, Docteur en médecine	Gunstett (Bas-Rhin).	6 Avril 1830.

Société d'histoire naturelle de Strasbourg.

La Société s'occupe de tout ce qui est du domaine des sciences naturelles; mais elle étudie plus particulièrement les faits relatifs à l'histoire naturelle de l'intéressante vallée du Rhin.

La zoologie, l'anatomie et la physiologie, tant humaines que comparées; la botanique, la minéralogie et la géognosie, sont les diverses parties auxquelles se rattachent d'une manière spéciale ses recherches et ses publications.

La Société publie ses travaux par livraisons et à des époques indéterminées, sous le titre de *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg*. Ce recueil se compose de mémoires originaux et de variétés, qui comprennent des remarques critiques et des annonces préliminaires de faits nouveaux, qui seront traités plus tard d'une manière plus complète.

Le nombre des membres résidans de la Société est limité à quinze.

Les membres correspondans sont choisis de préférence parmi les naturalistes qui habitent la vallée du Rhin et les pays adjacens.

Les communications, lettres et envois devront être adressés, francs de port, à M. le docteur Boeckel, *Secrétaire de la Société, rue du Bouclier, n.° 5.*



OBSERVATIONS
SUR LES BÉLEMNITES,

PAR M. VOLTZ,

INGÉNIEUR EN CHEF DES MINES.

Les Bélemnites forment un genre de coquillages si particulier et d'une structure si curieuse, que, malgré les recherches de beaucoup de naturalistes, elles ne sont encore que très-peu connues : ayant eu l'occasion, dans le Muséum d'histoire naturelle de la ville de Strasbourg, d'en étudier plus d'un millier d'exemplaires, je vais exposer ici le résultat de mes recherches et les idées qu'elles m'ont suggérées. Je donnerai ensuite la description de plusieurs des espèces inédites ou mal connues que possède notre Muséum.

I.re PARTIE.

DES BÉLEMNITES EN GÉNÉRAL.

A. *Caractères génériques des Bélemnites.*

Coquille régulière, symétrique, composée de deux tests, l'un engaîné, l'autre engaînant.

Le premier, l'*alvéole,* est un test concaméré, mince, de forme conique, ouvert à sa base, ayant ses stries d'accroissemement à la surface extérieure. Son ouverture paraît être plus ou moins oblique en descendant du ventre au dos, où elle est terminée par un lobe arrondi en ogive. Les cloisons sont des pièces distinctes du test conique : elles sont très-

nombreuses, presque perpendiculaires à l'axe du cône, de forme concave et unie, et garnies chacune d'un appendice creux, en forme de queue; la série de ces appendices constitue un siphon articulé, continu et étroit, qui traverse toutes les concamérations.

L'autre test, la *gaîne,* est conoïde ou hasté, ou claviforme; il est ouvert à la base et composé de couches à texture fibreuse en travers, se recouvrant les unes les autres. Une couche recouvrante dépasse toujours la précédente non-seulement au sommet, mais encore à l'ouverture, et de cette façon ces couches forment de ce côté la cavité de l'alvéole. Les stries d'accroissement sont dans l'intérieur de cette cavité. L'ouverture est plus ou moins oblique, en remontant du ventre au dos. Elle a des sinus plus ou moins prononcés en ces deux points; celui du dos est ordinairement le plus profond.

B. *De l'Alvéole.*

Dans les bélemnites que j'ai examinées, le cône chambré m'a paru formé d'un test lamelleux, composé de trois à quatre lames principales, d'une substance calcaire, fibreuse en travers. Miller[1] dit au contraire que ce test est composé d'une seule lame, également fibreuse en travers, recouverte en dehors et en dedans par une lame excessivement mince, d'une substance nacrée, mais non irisée. Ce test est conique et divisé en segmens parallèles par une suite de renflemens séparés les uns des autres au moyen de sillons circulaires *i,* pl. I, fig. 1, *k l m n,* qui correspondent aux sutures des concamérations.

Outre ces sillons, on voit sur la surface extérieure du cône chambré deux systèmes de stries régulières fort remarquables : les unes sont droites et partent du sommet, elles sont analogues aux stries longitudinales de toutes les coquilles univalves et bivalves, et les autres sont plus ou moins transversales. Les premières sont représentées, pl. I, fig. 1, sur la surface *m n o p;* communément on ne les voit bien que sur la face où est le siphon et qu'on appelle *ventre.* Ordinairement la lame extérieure de l'alvéole les montre plus distinctement que les

---

[1] *Observations on Belemnites by Miller :* dans les *Transactions of the geological Society of London;* 2.e série, vol. 1.er, 1.re part., pag. 45.

lames intérieures, tandis que les autres stries se voient également bien sur toutes les lames qui composent ce test. Celles-ci indiquent le mode de son accroissement successif, et indiquent par conséquent la forme qu'avait l'ouverture pendant tout le temps de son accroissement.

Ces stries d'accroissement forment sur le côté ventral de l'alvéole une série transversale de demi-cercles parallèles aux sutures des cloisons (fig. *K* des planches II, V, VI et VII). Il y en a toujours plusieurs sur un renflement alvéolaire, et elles sont d'autant plus rapprochées les unes des autres qu'elles sont plus près du sommet. Cette disposition ne se voit que sur le ventre du cône, et lorsque les stries arrivent sur les régions latérales, les flancs, elles prennent une courbure à peu près hyperbolique pour s'approcher de deux lignes droites qui partent du sommet du cône et s'étendent entre les flancs et le dos jusqu'à l'ouverture : j'appellerai ces lignes les *asymptotes*, et les parties des flancs où les stries ont la courbure hyperbolique, *régions hyperbolaires*. J'appellerai *région dorsale*, la partie comprise entre les asymptotes (fig. *I* des planches citées). Les stries transversales se réunissent quelquefois par groupes en une seule ligne quand elles prennent la courbure hyperbolique, et se redressent vers l'asymptote. La largeur de la région dorsale, celle des régions hyperbolaires, la quantité et la courbure des stries de ces diverses régions, varient selon les espèces; mais cette variation est très-faible. La largeur de la région dorsale est ordinairement le quart environ de la circonférence, et celle de chacune des régions hyperbolaires, le huitième.

Les stries de la région dorsale sont moins nombreuses que celles du reste de ce test et ordinairement moins prononcées que celles-ci, quelquefois même elles ne sont pas perceptibles : elles forment des arcs en ogives, dont le sommet est tourné vers l'ouverture de la coquille; souvent on voit une ligne droite, légèrement en relief, qui part du sommet du cône et passe par les sommets de toutes ces *ogives;* d'autres fois c'est une cannelure qui parcourt cette région et parfois sans que l'on puisse apercevoir les ogives.

Il paraît, d'après ces faits, que le bord de l'ouverture de l'alvéole est parallèle aux sutures des cloisons sur le ventre du cône, et que sur les flancs il se recourbe presque à angle droit, pour former un lobe alongé, terminé en arc d'ogive sur le côté dorsal.

Du côté du sommet l'alvéole est souvent un peu recourbé vers le ventre; du côté de l'ouverture il est quelquefois évasé.

Le sommet, dans les espèces que j'ai examinées, est toujours plus rapproché du ventre que du dos de la gaîne, tandis que vers la base l'alvéole et la gaîne ont sensiblement le même centre; quelquefois, comme dans le *Bel. breviformis*, pl. II, fig. 2, 3 et 4, le sommet est terminé par un globule sphérique; d'autres fois, comme dans le *Bel. perforatus*, pl. VIII, fig. 2, il aboutit à un canal qui traverse tout le test engaînant, se termine par un petit ombilic au sommet, et n'a aucune connexion avec le siphon de l'alvéole.

Les cloisons du test chambré sont concaves, unies, à contour circulaire, elliptique ou ovale. Elles sont à peu près parallèles les unes aux autres, surtout dans le haut, et presque perpendiculaires à l'axe du cône, avec une légère inclinaison vers le bas du dos, laquelle augmente quelquefois d'une manière très-notable du côté de l'ouverture. Plus les cloisons sont proches du sommet, plus elles sont rapprochées les unes des autres. MILLER dit que chacune de ces cloisons est composée de trois à quatre lames fibreuses, séparées par des lames nacrées qui les enveloppent, et que chaque cloison a des bords relevés, qui s'appuient sur le test alvéolaire et rejoignent la cloison suivante; pour plus de clarté il donne un profil dont la partie *M* de la fig. 2, pl. I, est la copie. Ayant examiné avec beaucoup de soins l'alvéole de plusieurs grandes espèces de bélemnites, j'ai trouvé au contraire que chaque cloison est composée de deux lames fibreuses en travers, dont l'une, celle qui est du côté convexe, n'a que très-peu d'épaisseur, tandis que l'autre en a beaucoup plus. Peut-être que l'état de la pétrification ou la structure plus distincte des exemplaires de MILLER lui a permis de mieux voir; ce qu'il dit correspond bien à ce que l'on observe dans la structure des cloisons des spirules et des nautiles. Mais ce que j'ai vu bien clairement, c'est que les bords de chaque cloison ne remontent pas à la cloison suivante. Dans la partie *N* de la même figure je montre la manière dont les cloisons *a b* sont adhérentes au test alvéolaire, lequel est composé de trois à quatre couches fibreuses, *d, e, f,* qui subissent un léger rétrécissement au point où les cloisons sont adhérentes à ce test en *b*. Lorsque l'on détache l'alvéole de la gaîne, plusieurs de ces lames restent adhérentes à l'intérieur de la cavité de celle-ci et même

les portions *b* des cloisons y restent en relief; c'est de là que viennent alors les cercles creux que l'on observe sur beaucoup d'alvéoles et qui sont figurés en *i*, pl. I, fig. 1 : lorsque l'alvéole se retire intact de la gaîne, comme le montre la partie *m n o p* de cette figure, la marque des sutures est encore visible, comme on le voit en *h* dans les figures 1 et 2 de cette planche; mais bien plus clairement sur la face ventrale de l'alvéole que sur sa face dorsale, où souvent on ne la voit pas du tout.

Le mode d'adhérence des cloisons au test cloisonné que je viens d'exposer, est aussi celui des spirules, des nautiles et des orthocères; la figure 5 de la même planche montre ce mode dans ces derniers coquillages.

Il est certaines espèces de bélemnites où l'on n'a jamais vu ni les cloisons, ni le test alvéolaire, ni même les impressions des sutures sur la surface de la cavité; d'autres espèces montrent quelquefois ces impressions sans que l'on ait encore vu l'alvéole : les espèces qui montrent ordinairement ce test présentent quelquefois des individus où il manque et même où l'on ne voit pas la trace des sutures. Ces faits paraissent tenir à différentes causes, dont les unes peuvent se trouver dans la nature diverse des espèces et des individus, et les autres dans la nature du terrain où elles sont enfouies et dans les circonstances de leur pétrification. Il y a lieu de croire, comme on verra plus tard, que dans l'état de vie l'alvéole était séparé de la gaîne par une membrane cornée; membrane dont il reste encore des vestiges, ainsi qu'on le reconnaît en dissolvant le test alvéolaire par un acide; il se dégage alors une odeur très-fétide et il reste un résidu de matière noire. Or, si cette membrane était très-épaisse, sa décomposition a dû rompre entièrement toute espèce d'adhérence entre l'alvéole et la gaîne, et dans ce cas l'épaisseur de cette membrane a dû empêcher aussi toute impression réciproque des sillons, des sutures, et des stries de la gaîne et de l'alvéole, en sorte que tout indice de ce dernier a dû disparaître complétement : celui-ci a dû être détruit en même temps; car, étant détaché de la gaîne avant la pétrification, le tissu mince et fragile dont il était composé n'était pas propre à se conserver isolément. On conçoit encore que des alvéoles peu profonds ont dû se détacher plus facilement que ceux qui le sont beaucoup. On conçoit également que

la nature chimique et les circonstances physiques du liquide où la bélemnite a été pétrifiée, ont dû influer sur la décomposition plus ou moins complète de la membrane cornée; les stries d'accroissement pouvaient aussi être plus ou moins fortes, de même que les sillons des sutures: ces stries et ces sillons, ainsi que l'épaisseur de la membrane, pouvaient varier d'une espèce à l'autre et même dans une espèce d'un individu à l'autre. Dans le *Belemnites mucronatus*, SCHL., on ne trouve jamais l'alvéole; quelquefois les traces des sutures n'y sont pas visibles, mais fréquemment aussi on les voit, de la manière la plus évidente, sur la partie ventrale de la cavité, dont le dos présente l'impression de la ligne médiane du dos de l'alvéole. La cavité alvéolaire de cette espèce montre souvent aussi à sa pointe l'impression du globule qui terminait le sommet de son alvéole.

Ordinairement l'espace entre les cloisons est rempli vers le sommet par de la chaux carbonatée fibreuse ou spathique; vers l'ouverture c'est la substance de la roche ambiante qui le remplit, comme cela se voit aussi dans les ammonites et dans les nautiles. Dans les espèces très-grandes le remplissage vers le sommet n'est pas toujours complet, et l'on trouve quelquefois les cloisons libres ou recouvertes d'une légère incrustation de chaux carbonatée fibreuse, comme on le voit en *c*, fig. 2, pl. I. C'est le remplissage qui donne de la solidité à l'alvéole et qui permet de le retirer souvent en entier de la gaîne.

Le siphon, dans les nombreuses espèces que j'ai eu l'occasion d'examiner, est toujours attenant à la partie médiane du ventre. MM. FAURE-BIGUET, D'ORBIGNY, DE FÉRUSSAC, et d'autres auteurs dignes de foi, citent aussi des bélemnites à siphon central; je n'en ai jamais vu de semblables. Le siphon, tel que je l'ai vu, n'est pas une seule pièce, mais il est composé d'autant d'articulations qu'il y a de cloisons; chacune de ces articulations part d'une cloison dont elle est un appendice, pour se rendre à l'ouverture du siphon de la cloison précédente; cette ouverture est toujours un peu évasée, et le milieu de l'articulation est renflé : cela se voit très-bien dans les figures 3 et 4 de la planche I. Cette structure est encore analogue à ce que l'on voit dans les nautiles, les spirules et les orthocères; voyez pl. I, fig. 5, *a*. Dans beaucoup d'espèces de bélemnites le siphon est indiqué par une inflexion que subissent les sutures des cloisons, et par une légère impression colorée d'une teinte un peu

foncée, que l'on remarque à la surface de l'alvéole; voyez pl. I, fig. 1, *q*. D'autres espèces ne portent aucune trace de ces marques.

Les cloisons n'avancent jamais jusqu'aux bords de la cavité alvéolaire de la gaîne, cela ne se pourrait même pas, puisque l'alvéole paraît être toujours entièrement renfermé dans cette cavité, et que son ouverture est oblique, en sens inverse de l'obliquité de l'ouverture de la gaîne. L'espace qui reste ainsi libre et qui forme la dernière loge de la coquille, paraît avoir été le plus souvent fort considérable. M. le comte de Münster, qui a fait des observations très-soignées et très-délicates sur les coquilles concamérées[1], dit que les dernières loges des ammonites, des bélemnites et des orthocères, occupent à l'ordinaire exactement le tiers de la longueur du dernier tour de spire dans les ammonites, ou le tiers de la longueur totale des bélemnites et des orthocères. Cette observation si curieuse ne saurait s'appliquer à toutes les espèces de bélemnites, puisqu'il en est dont la cavité alvéolaire est parfaitement bien connue et où elle n'a que le cinquième ou même le neuvième de la longueur totale de la coquille; telles sont le *Bel. subventricosus*, Wahlenb.; le *Bel. quadratus*, Defr.; le *Bel. granulatus*, Defr. D'ailleurs, comme on ne connaît pas les alvéoles de ces espèces, ni même des indices qu'ils auraient imprimés dans la cavité alvéolaire de leur gaîne, on ne saurait affirmer qu'ils étaient construits sur le même plan que les alvéoles qui sont plus ou moins connus jusqu'à ce jour, et dont la forme est plus parfaitement conique et plus alongée et bien moins évasée à la base que dans ces espèces, en sorte qu'on ne peut étendre la conclusion de M. de Münster à ce groupe de bélemnites.

C. *De la Gaîne.*

La gaîne des bélemnites est un test conoïde, ou hasté, ou claviforme, qui recouvre l'alvéole et est composé de couches successives, s'emboîtant les unes les autres. Elle n'est point formée d'un tissu nacré, comme la plupart des autres coquillages; mais c'est un test composé de fibres parallèles et à peu près perpendiculaires à sa surface, comme on l'ob-

[1] *Zeitschrift für Mineralogie*, année 1829, pag. 380.

serve dans les pinna, les catillus, les trichites, etc., et qui se suivent depuis leur origine à travers toutes les couches successives jusqu'à la surface extérieure de la coquille, en grossissant de plus en plus. Il paraît qu'entre deux couches successives il y avait toujours une pellicule cornée ou gélatineuse; pellicule qui était tantôt plus forte, tantôt plus faible, et que l'on reconnaît encore par des lignes plus ou moins noires, qui marquent le contour de chaque cornet; quand elles sont très-foncées et très-larges, la coquille donne une odeur fétide plus forte qu'à l'ordinaire, en la polissant sur une meule. Il arrive quelquefois que les cornets ne se touchent pas partout et qu'il reste un vide entre deux cornets successifs; mais c'est une exception à la règle qui se présente très-rarement. Le Musée possède un *Bel. digitalis* où l'on remarque cet accident.

En cassant longitudinalement une gaîne, on voit que les couches successives qui la composent prennent des dimensions de plus en plus grandes, non-seulement dans le sens du diamètre et dans le sens de la hauteur du sommet, mais qu'elles augmentent encore de longueur vers l'ouverture; ainsi chaque couche dépasse toujours du côté de l'ouverture et du côté du sommet la couche qu'elle recouvre. Il se trouve aussi qu'elles ne sont pas entièrement parallèles les unes aux autres; à mesure qu'il s'en forme de nouvelles, elles s'inclinent souvent un peu vers le dos, surtout dans le premier âge (voyez pl. II, fig. 2 D'', 2 D''', 3 D''). L'épaisseur de ces couches est en général plus forte du côté du dos que du côté opposé. Le *Bel. Listeri*, MANTELL, présente ce fait exceptionnel que les dernières couches de la gaîne ne dépassent plus les précédentes pour augmenter la hauteur de la cavité alvéolaire; mais elles sont en retrait les unes sur les autres, comme dans les actinocamax.

Les bélemnites de forme hastée et à sillon ventral présentent un fait très-remarquable. On y voit que la partie centrale offre un noyau fusiforme, également composé de couches concentriques, enveloppant les unes les autres, mais ne laissant pas d'ouverture dans le bas, où elles sont fermées comme dans le haut, et terminées également en pointe. Les premières couches, recouvrant ce noyau, s'alongent alors dans le bas en s'ouvrant, et donnent naissance au sommet du cône chambré. Je reviendrai sur ce point curieux plus tard et je ferai remarquer que ces espèces forment un passage aux actinocamax; passage fort remarquable,

puisqu'il fait voir que dans l'état jeune la coquille n'avait point de concamérations et qu'elles n'ont commencé à paraître qu'à un certain âge, où se seraient développés dans l'animal, la *Bélemnie*, de nouveaux organes qui ont sécrété la coquille cloisonnée.

Chacun de ces cornets, ou couches, présente la plupart des caractères qu'on remarque sur le cornet extérieur : ainsi le *Bel. granulatus*, Bl., offre sur tous les cornets intérieurs le tissu granuleux que l'on voit à sa surface; ainsi, en sciant en travers auprès du sommet le *Bel. compressus*, var. *C*, pl. V, fig. 1, *F* et *F'*, on voit que tous, à l'exception des plus jeunes, ont eu la sommité plissée : ainsi, dans le *Bel. longus*, pl. III, fig. 1, *F*, on voit que tous avaient le sommet subquadrangulaire et quadrisillonné. De même, lorsque l'alvéole est parfaitement détaché, l'on voit souvent dans l'intérieur de la cavité conique les extrémités des cornets, c'est-à-dire leurs ouvertures, se dessiner avec les mêmes contours lobés sur ce cône; voyez le *Bel. acutus*, pl. I, fig. 9, *H* et *h*. Il est cependant à remarquer que dans le jeune âge tous les caractères sont souvent différens de ce qu'ils sont à l'état adulte, mais alors on voit les formes changer par passages insensibles.

Le sommet de chaque cornet se place toujours sur le sommet du précédent; il résulte de là une ligne que j'appelle *ligne apiciale*, qu'il est fort important d'examiner pour déterminer les espèces de bélemnites. Cette ligne n'est jamais exactement dans l'axe géométrique de la coquille; elle fait ordinairement un angle très-sensible avec cet axe; je l'ai toujours vue plus rapprochée du ventre que du dos, même dans le *Bel. mucronatus*, où tous les auteurs l'ont figurée comme étant centrale. Elle part constamment de la pointe de l'alvéole : auprès du sommet de la gaîne elle a communément une légère courbure vers le dos; cette courbure est très-prononcée dans le *Bel. breviformis*, pl. II, fig. 2, 3, 4, et le *Bel. digitalis*, pl. II, fig. 5. Cette ligne a quelquefois, comme dans le *Bel. compressus*, une sinuosité assez marquée à son départ du cône cloisonné pour se rapprocher du dos de la gaîne.

Ordinairement l'épaisseur entre les deux flancs est moindre que celle entre le ventre et le dos; cependant il se trouve quelques espèces où le contraire a lieu; le plus souvent la coupe transversale des gaînes est plus ou moins ovale, et le grand diamètre de l'ovale se dirige du ventre au dos, tandis que le petit diamètre va d'un flanc à l'autre : on

désigne cette structure par le mot *comprimée*, et l'autre par le mot *déprimée*.

Dans certaines espèces, telles que le *Bel. mucronatus*, Schloth., le *Bel. subventricosus*, Wahlenb., pl. VIII, fig. 1, etc., le bas de la gaîne a une coupe bien différente des parties supérieures, en ce qu'elle est déprimée dans le haut, et comprimée, ovale ou cordiforme inférieurement. Dans ce dernier cas le dos fait la pointe du cœur, et la rimule du ventre en fait le sinus. On voit alors sur le dos deux cannelures larges, qui sont très-rapprochées du côté de l'ouverture de la gaîne et divergent légèrement vers l'autre extrémité. C'est de ces cannelures que partent les ramifications veinées que l'on a remarquées depuis longtemps dans le *Bel. mucronatus*, Schloth., et qui se trouvent aussi dans une bélemnite granulée, à ouverture carrée, d'Osterhoffen. Dans d'autres, dont la coupe n'est pas cordiforme, les cannelures sont entièrement parallèles et se trouvent complétement sur les flancs; les cannelures ne s'étendent jamais jusqu'au sommet.

L'ouverture de la gaîne est rarement conservée : le *Bel. quadratus*, Defr., et le *Bel. subventricosus*, Wahl., pl. VIII, fig. 1, *G*, offrent un bel exemple d'une ouverture bien conservée; quand elle ne l'est pas, on peut souvent la deviner par les stries d'accroissement de la gaîne, que l'on voit dans la cavité alvéolaire, surtout quand elles ne montrent pas de variations vers le sommet de cette cavité. Dans les espèces où j'ai pu reconnaître ainsi la forme de l'ouverture, j'ai trouvé que la partie qui correspond au lobe dorsal de l'alvéole, au lieu d'être lobée de la même façon et d'offrir les arcs ou ogives convexes, forme un sinus large, parfois très-profond; cela se voit très-bien dans le *Bel. paxillosus*, Schloth., pl. VII, fig. 2, *I'*; le *Bel. quadratus*, Defr.; le *Bel. acutus*, Bl., pl. I, fig. 9, *h*. Sur les deux flancs on voit souvent aussi un sinus, comme dans le *Bel. quadratus*, ou une sinuosité seulement, comme dans le *Bel. breviformis*, var. *A*, pl. II, fig. 2 D^{IV}. Le ventre a quelquefois également un sinus, qui est large et peu profond; cela se voit très-bien dans toutes les bélemnites à rimules et dans beaucoup d'autres espèces, telles que le *Bel. acutus*, Bl., pl. I, fig. 9, *H*. En général ce bord avance plus que le bord dorsal de la gaîne, à cause de l'échancrure de ce dernier, et cela se reconnaît même dans les espèces dont on ne connaît pas les stries d'accroissement : les coupes longitudinales *D*

de la plupart des figures de mes planches font voir que les couches successives, dont la gaîne est composée, sont plus alongées sur le côté ventral que sur le côté dorsal. Dans beaucoup d'espèces les bords de la gaîne, ainsi que celui du cône chambré, s'évasent très-fortement dans le bas de la coquille, lorsqu'elle est adulte. Bien que les stries d'accroissement indiquent la forme qu'avait l'ouverture de la gaîne pendant la durée de l'accroissement, on n'en peut pas conclure bien exactement la forme de l'ouverture à l'état adulte, parce que ces stries varient, dans quelques espèces, suivant l'âge des individus. Dans le *Bel. breviformis*, var. *A*, on voit un changement du sinus ventral qui a lieu bien avant l'âge adulte; cependant l'inclinaison de l'ouverture vers le ventre et le sinus dorsal ne disparaissent jamais entièrement.

Dans un certain nombre de bélemnites, telles que le *Bel. mucronatus*, Schloth.; le *Bel. subventricosus*, Wahlenb., pl. VIII, fig. 1; le *Bel. granulatus*, Blainv., on voit sur la partie ventrale de la gaîne une fissure longitudinale ou *rimule* qui part du bord et suit une cannelure que l'on remarque alors dans l'intérieur de la cavité alvéolaire et qui correspond au siphon. Cette cannelure remonte jusque vers le sommet de l'alvéole; la rimule ne va pas si loin. Il se présente souvent encore une autre cannelure dans les cavités des bélemnites à rimules; celle-ci est placée dans le milieu de la région dorsale : je l'appellerai *cannelure dorsale*, et l'autre *cannelure siphonaire*.

Souvent on voit le long du ventre de la gaîne un long sillon médian, qui s'étend vers l'ouverture et vers le sommet, et ordinairement sans atteindre ni l'un ni l'autre : on l'appelle *canal ventral*.

Le sommet des bélemnites est tantôt plus ou moins aigu, comme dans le *Bel. breviformis*, pl. II, fig. 2, 3 et 4, et le *Bel. subventricosus*, pl. VIII, fig. 1; tantôt plus ou moins obtus, comme dans le *Bel. digitalis*, pl. II, fig. 5. Ordinairement la pointe est oblique et un peu recourbée vers le dos; quelquefois elle est droite et terminée par un petit ombilic; tel est le *Bel. mucronatus* : jamais le sommet n'est parfaitement médian.

Ce sommet a souvent deux sillons symétriquement placés au dos; tels sont le *Bel. compressus*, Blainv.; le *Bel. bisulcatus*, Blainv.; le *Bel. paxillosus*, Schloth., pl. VI, fig. 2; le *Bel. longisulcatus*, pl. VI, fig. 1. Il offre fréquemment encore un sillon médian sur la

face ventrale; tels sont le *Bel. trifidus*, pl. VII, fig. 3, où ce sillon est accompagné de deux sillons latéro-dorsaux, et le *Bel. unisulcatus*, Blainv., où il est seul sur le sommet. Ce dernier sillon est souvent moins constant dans une même espèce que les deux autres; il ne fournit alors qu'un caractère pour les variétés, tandis que les sillons dorsaux du sommet, leur longueur et leur profondeur, fournissent toujours de bons caractères d'espèces.

Quelquefois le sommet offre des plis nombreux entre les sillons; tels sont le *Bel. compressus*, var. *B*, pl. V, fig. 1; le *Bel. longisulcatus*, pl. VI, fig. 1, ou bien on y voit des stries entre les sillons; tel est le *Bel. compressus*, var. *C*, pl. V, fig. 2. Le *Bel. digitalis* non adulte offre aussi de tels plis : c'est alors le *Bel. penicillatus* de M. de Schlotheim : ici ils ne sont pas accompagnés de sillons; il en est de même du *Bel. striatus*, Defr.

Le sommet est quelquefois terminé par un enfoncement ou ombilic; tels sont le *Bel. irregularis*, Schloth.; le *Bel. Osterfieldi*, Blainv. Dans le *Bel. perforatus*, pl. VIII, fig. 2, la suite de ces ombilics était restée vide et entièrement ouverte : il en est résulté un long canal, qui part de la pointe de l'alvéole, aboutit à l'ombilic extrême et n'est nullement un effet de décomposition. Dans ce cas la ligne apiciale est remplacée par un canal qui n'a aucune liaison avec le siphon de l'alvéole.

Souvent cette ligne apiciale, quoique existante, offre cependant partiellement une espèce de canal fort étroit, provenant de la nature des sommités successives, qui sont encore légèrement ombiliquées; cela établit alors un passage au canal si bien prononcé du *Bel. perforatus*; tel est le *Bel. mucronatus* et le *Bel. subventricosus* (*Bel. Scaniæ*, Blainv.). La matière des sommités est plus terreuse et plus blanche ici que le reste de la gaîne. Le *Bel. digitalis*, var. *B*, Nob., montre un ombilic véritable, ainsi que le *Bel. digitalis*, var. *C*, Nob. (*Bel. irregularis*, Schloth.): il pourrait, d'après cela, montrer aussi accidentellement un indice de canal apicial réel. Il se présente encore une apparence d'ombilic dans d'autres espèces, où la ligne des sommets est friable et parfois creuse par l'effet d'une décomposition à laquelle le test était prédisposé. Ce creux ou canal n'a aucun rapport avec celui des espèces précédentes; tel est le *Bel. digitalis*, var. *A*. D'autres

espèces ne montrent jamais le sommet, la partie supérieure de la ligne apiciale se trouvant à un état terreux, qui est aussi l'effet d'une prédisposition à la décomposition et n'a pas permis la conservation de cette extrémité.

D. *Observations diverses.*

La gaîne des bélemnites a communément une prédisposition à se casser longitudinalement en deux ou trois parties. Ces cassures ont lieu suivant des surfaces planes à peu près, et passent toujours par la ligne apiciale. Dans celles à trois sillons apiciaux, les cassures passent ordinairement par les trois sillons. Dans les bélemnites à deux sillons latéro-dorsaux, la cassure se fait le plus souvent par un plan qui traverse la coquille du ventre au dos, et la partage en deux parties symétriques; mais elle se fait quelquefois aussi en trois parties, comme dans les bélemnites trisillonnées. Lorsqu'il n'y a pas de sillons, cette cassure se fait de manière à diviser la gaîne en deux parties le plus souvent symétriques, et à traverser par conséquent la coquille du ventre au dos, ou bien en deux parties non symétriques, en la traversant du milieu d'un flanc au milieu de l'autre, en passant toujours par la ligne apiciale : ce cas n'a lieu que dans les coquilles très-comprimées entre leurs flancs. Souvent on observe dans les gaînes des fissures transversales intérieures, allant dans ce dernier sens, et des fissures extérieures longitudinales, allant dans le sens d'un plan passant par le dos et le ventre.

Ces cassures laissent le plus souvent le cône cloisonné intact, et il reste adhérent à l'une des parties, ou bien il se détache entièrement ou partiellement; mais quand son adhérence à la gaîne est très-forte, il arrive que la cassure traverse aussi le cône, et alors on n'y reconnaît ordinairement plus les cloisons, que la décomposition a fait disparaître : c'est la matière de la roche ambiante qui dans ce cas remplit presque complétement la cavité conique.

Ces faits fournissent un moyen très-aisé de reconnaître la structure intérieure des bélemnites. Pour mettre bien au jour celle de la gaîne, on peut user alors la surface de fracture sur une meule ou un morceau de grès aplani, puis on la fait corroder par de l'acide nitrique ou muriatique très-étendu d'eau. L'acide affaibli attaque plus forte-

ment les joints des cornets que la matière qui les compose; par là on rend souvent ces joints très-évidens. Selon les exemplaires, ils deviennent plus ou moins visibles; cela paraît tenir à la manière plus ou moins compacte dont les couches successives sont superposées, laquelle est quelquefois tellement intime qu'on ne peut pas voir de trace de ces joints. Cette préparation fait aussi très-bien ressortir la disposition des fibres qui composent la gaîne.

En faisant corroder par de l'acide étendu d'eau la cavité alvéolaire, on parvient souvent à découvrir la trace des stries d'accroissement de la gaîne. En chauffant les bélemnites et les projetant dans de l'eau, on y parvient quelquefois aussi; mais le plus souvent on ne réussit d'aucune façon à rendre visibles les traces de cet accroissement.

Lorsqu'une bélemnite a une fissure ventrale et ne veut pourtant pas se casser dans ce sens, on obtient facilement la cassure en chauffant la fissure au chalumeau à plusieurs reprises et en jetant chaque fois la pièce dans de l'eau froide. Quelquefois les fibres qui la composent éclatent un peu pendant que l'on chauffe.

E. *De l'accroissement des Bélemnites.*

Deux tests aussi différemment organisés que la gaîne et l'alvéole ont dû nécessairement être formés par des membranes bien distinctes, et leurs accroissemens ont dû être indépendans les uns des autres, puisque la forme et le nombre des stries d'accroissement du cône alvéolaire ne correspondent point avec ceux de la gaîne; celle-ci a eu nécessairement ses accroissemens par couches juxta-posées, et se dépassant de plus en plus vers la pointe et vers l'ouverture. Ces couches ont dû commencer par les moins étendues, c'est-à-dire par les intérieures, et finir par les plus étendues, par celles qui recouvrent toutes les autres; d'où il suit que la membrane qui a sécrété la gaîne était nécessairement extérieure à la coquille, fait déjà indiqué d'ailleurs par l'emplacement des stries d'accroissement dans l'intérieur de la cavité alvéolaire; car ces stries se trouvent dans tous les coquillages sur la surface opposée à la membrane qui les sécrète.

On voit d'après cela pourquoi la surface extérieure de la bélemnite ne montre pas de stries longitudinales comme les autres coquilles uni-

valves, et pourquoi les fibres de la gaîne peuvent traverser sans interruption tous les cornets. Ce test étant formé par une membrane qui l'enveloppe, il n'y a jamais de déplacement de parties. L'organe sécréteur et la pièce sécrétée croissent partout également et restent de toute part dans un contact invariable, par conséquent la sécrétion de chacun des pores qui produisent les fibres doit former une ligne continue, indiquant la marche extensive que le pore a suivi pendant tout l'accroissement. Quant aux stries et aux plis que montre souvent le sommet des bélemnites, et au tissu chagriné que montre quelquefois leur surface, ils ne peuvent être que les impressions de stries, de plis et d'aspérités de la membrane qui a sécrété la gaîne.

Le cône de l'alvéole a dû se former par une membrane placée dans l'intérieur de la cavité alvéolaire. C'est le sommet ou son sphérule qui a dû en être l'origine, et les accroissemens doivent s'être faits de telle façon que tous ont été déposés les uns en dedans des autres, en se dépassant du côté de l'orifice et en devenant de cette façon de plus en plus grands. La position de toutes les stries d'accroissement sur l'extérieur du test alvéolaire prouve qu'il a été formé, comme les coquilles univalves non cloisonnées, par le bord d'une membrane placée dans l'intérieur du cône et avançant toujours du côté de l'ouverture. L'épiderme de cette coquille était la pellicule cornée qui séparait la gaîne de l'alvéole.

Quant aux cloisons, comme elles sont tout-à-fait indépendantes des accroissemens du cône, ainsi qu'on l'observe dans les spirules, les orthocères, les ammonites, les nautiles, etc., elles doivent être le résultat de la sécrétion d'une troisième membrane, placée en arrière de celle qui a formé le cône, et formant une espèce de disque terminal, muni d'un bord relevé et avançant d'un cran pour la formation de chaque cloison. Cette membrane devait être terminée par une espèce de petite queue qui sécrétait à chaque nouveau cran l'articulation du siphon de la nouvelle concamération.

Les stries d'accroissement de l'alvéole, ou au moins les sutures des cloisons, sont imprimées, dans un très-grand nombre de bélemnites, sur la surface de la cavité alvéolaire. Ce n'est que dans les espèces à alvéole très-surbaissé, telles que le *Bel. subventricosus,* pl. VIII, fig. 1, le *Bel. granulatus* et le *Bel. quadratus,* que l'on n'observe pas ce fait.

Quand on aperçoit ces impressions des sutures ou des stries d'accroissement de l'alvéole, les stries d'accroissement de la gaîne ne sont jamais visibles, ou du moins on ne les voit que faiblement et seulement sur la région dorsale et sur les parties attenantes des flancs. Quand au contraire on voit les stries d'accroissement de la gaîne sur tout le contour de la cavité alvéolaire, alors sa surface ne présente aucun indice des stries d'accroissement ou des sutures de l'alvéole. Le premier fait tendrait à faire croire que les accroissemens de la gaîne sont toujours venus après ceux de l'alvéole et se sont moulés sur celle-ci; mais si d'une part on considère que les impressions réciproques des stries sur la partie dorsale des deux tests indiqueraient un accroissement simultané de ces parties, et si d'autre part on considère que les ouvertures de ces tests sont inclinées en sens inverse, on arrive à ce résultat que les parties correspondantes des deux dos ont eu un accroissement simultané, et que la partie ventrale de l'alvéole devait toujours se trouver considérablement en arrière de la partie ventrale de la gaîne, laquelle par conséquent ne pouvait pas se mouler sur le ventre de l'alvéole : conclusion qui est absolument contraire à la première et indique qu'il y a illusion dans une des observations qui y ont conduit. D'un autre côté, le fait de l'absence constante des impressions de l'alvéole dans celles des cavités alvéolaires qui montrent complétement les stries d'accroissement de la gaîne, tend à indiquer que lorsque ces impressions sont visibles, elles ont effacé les stries de la gaîne, et ne sont dues qu'à une infiltration calcaire venue après coup et qui s'est moulée sur l'alvéole. Cette infiltration provenait sans doute de l'organe sécréteur de la gaîne, de laquelle on peut quelquefois la distinguer très-aisément par sa plus grande opacité. On pourrait croire, à la vérité, que la surface de la cavité alvéolaire qui montre ces impressions appartient à l'alvéole, dont les lames extérieures se seraient intimement liées à la gaîne, mais la couleur bien plus pâle et la structure de ces lames les distinguent si bien de celle-ci, qu'il n'est pas possible de s'y tromper. Il paraîtrait, d'après tout cela, que les impressions des stries d'accroissement de l'alvéole dans la cavité de la gaîne ne se trouvent pas sur la gaîne elle-même, tandis que les impressions des accroissemens du dos de la gaîne sur le dos de l'alvéole seraient véritablement sur l'alvéole et indiqueraient que le cône cloisonné s'est moulé sur la cavité alvéolaire. Pour-

quoi ces impressions de la gaîne ne se montrent-elles pas sur le ventre? C'est ce que je ne puis m'expliquer. Il suivrait de cette conclusion que dans les espèces de bélemnites où l'on observe les impressions des stries d'accroissement de la gaîne sur le dos de l'alvéole, les accroissemens de celui-ci sont venus après les accroissemens correspondans de la gaîne, et que du côté du ventre l'alvéole était toujours fortement en retrait sur le bord de la gaîne. C'est bien ce que l'on observe aussi dans les belosepia et les sépiostaires, comme on le verra tout à l'heure.

Il est à présumer que ce mode d'accroissement était général dans tout le genre Bélemnite, et que les accroissemens de l'alvéole suivaient de près ceux de son enveloppe : dès la naissance de la coquille l'un et l'autre test ont dû commencer à se former; c'est au sommet du premier ou à son sphérule qu'ils ont dû avoir leur origine et ils ont dû croître simultanément; s'il n'en était pas ainsi, les jeunes bélemnites devraient montrer des alvéoles presque vides, et M. de Münster n'aurait pas pu trouver que la dernière loge est le plus souvent en rapport constant avec la longueur entière de la coquille. Ce mode d'accroissement simultané est aussi ce que l'on observe dans les spirules et les sépiostaires, où les alvéoles dans tous les âges sont en proportion avec la gaîne.

M. de Blainville admet un autre mode d'accroissement de la bélemnite : il suppose [1] que l'accroissement de cette coquille composée a eu trois âges bien distincts : dans le premier il n'y avait pas encore de cavité conique, et les cornets qui composent la gaîne montraient leur tranche à la base même de la coquille; dans le second âge il y avait une cavité plus ou moins profonde, et les stries d'accroissement étaient visibles à l'intérieur; enfin, dans le troisième âge, la cavité a reçu les cloisons.

Cette supposition ne cadre nullement avec les faits précédemment exposés; elle est d'ailleurs trop compliquée et bien peu naturelle : chacun des cornets de la gaîne serait l'œuvre de deux âges et aurait été formé en deux temps bien distincts.

---

1 Mémoire sur les Bélemnites, par M. de Blainville, pag. 29.

F. *Rapports avec d'autres coquillages concamérés.*

1.° *Rapports avec la Spirule.*

On voit qu'il y a entre le cône chambré des bélemnites et la spirule une grande analogie, en ce que, si cette dernière était redressée en ligne droite, ce serait également un cône à cloisons concaves, unies, parallèles, percées sur les bords par un siphon articulé, comme celui des bélemnites. La courbure du cône chambré de la bélemnite la rapproche également de la spirule; car cette courbure a sa concavité du côté du siphon, comme dans cette dernière coquille. La surface extérieure de la spirule étant chagrinée et ne montrant pas de stries d'accroissement, j'ai pensé qu'elle appartenait à un test distinct de celui qui renferme les cloisons et analogue à la gaîne des bélemnites. Ayant mis une portion de spirule dans de l'acide nitrique étendu d'eau, j'ai trouvé effectivement que la partie chagrinée était une couche calcaire sans matière cornée, et qui se dissout entièrement. En dessous de cette couche calcaire est un test intérieur, composé d'une matière cornée, pénétrée de calcaire; après l'action de l'acide, la matière cornée reste seule et devient transparente. Il en est de même des cloisons; quand l'acide en a dissous la matière calcaire, elles deviennent transparentes et sont de matière cornée pure. On peut alors les détacher aisément du test qui les renferme, et s'assurer que ce sont des pièces isolées, comme dans les bélemnites et les orthocères, qui ne se touchent que par l'extrémité de leur appendice siphonaire. Chaque cloison est composée d'un grand nombre de lames, lesquelles s'exfolient par le feu de la manière la plus évidente. Je n'ai pu voir les stries d'accroissement du test extérieur de la spirule, qui paraît lié à l'autre test d'une manière bien plus intime que dans les bélemnites et les sépiostaires. Je n'ai pu parvenir à isoler les deux tests complétement, mais par l'exfoliation au feu j'ai pu détacher quelques parties du test extérieur du dos d'une spirule, et j'ai vu alors que le test intérieur a les stries d'accroissement à sa surface extérieure, et que sur le dos elles sont parallèles aux sutures des cloisons, ce qui serait différent de ce que montre l'alvéole des bélemnites.

Ces faits, tout en établissant quelques différences entre les spirules

et les bélemnites, font voir que le plan d'organisation est le même dans les deux genres de coquillages; chacune est composée d'une gaîne sans stries d'accroissement à sa surface extérieure, renfermant un test cloisonné, dont les stries d'accroissement sont au dehors, dont les cloisons ne se touchent pas, mais dont chaque cloison a un appendice en forme de siphon, placé au côté concave du test cloisonné et qui rejoint la cloison précédente.

2.° *Rapports avec les Orthocères.*

Les orthocères paraissent encore formées d'après un plan d'organisation analogue; mais je n'ai pu distinguer la gaîne du test chambré, ce qui vient probablement d'une liaison intime entre les deux tests et du peu d'épaisseur de la gaîne, comme dans la spirule; les cloisons sont disposées ici comme dans celle-ci, ainsi que le montre la figure 5, planche I, qui représente une coupe longitudinale d'une orthocère cylindrique, à coupe circulaire et à surface parfaitement unie et lisse. Le siphon *a* est composé également d'articulations qui s'emboîtent les unes dans les autres: il est marginal comme dans ces deux genres de coquillages; mais ici l'emboîtement des articulations du siphon est très-profond, tandis que dans les deux autres genres il est superficiel. L'*orthoceratites flexuosus* de Schlotheim[1] montre des stries longitudinales qui paraissent appartenir, non pas à la gaîne, mais au test cloisonné : ici le test n'est pas droit, comme dans l'espèce précédente, et le siphon se trouve du côté concave, comme dans les spirules et les bélemnites.

3.° *Rapports avec les Nautiles.*

Les nautiles offrent une analogie remarquable avec les alvéoles de bélemnites, en ce que leurs cloisons sont unies et ont des sutures non parallèles aux stries d'accroissement. Le siphon diffère; car, bien qu'il soit encore articulé, il n'est pas toujours continu et se trouve plus rapproché du centre des tours de spire que de leur ventre; leurs articula-

---

1 Schlotheim, *Nachträge*, pl. VIII, fig. 1.

tions sont tantôt renflées, comme dans les bélemnites, et tantôt conoïdes et évasées dans le haut et le bas, comme dans les spirules. Je ne vois rien dans ces coquillages qui représente la gaîne des bélemnites, et la surface extérieure présente des stries d'accroissement.

4.° *Rapports avec les Ammonites.*

L'alvéole des bélemnites a aussi une certaine analogie avec les ammonites; car elles sont également cloisonnées et percées par un siphon, et les stries d'accroissement diffèrent beaucoup des sutures des cloisons: souvent elles indiquent que la partie dorsale de l'ouverture avance notablement sur la partie opposée; mais les cloisons sont lobées d'une manière très-compliquée, et le siphon se trouve sur le dos de la coquille, en sorte que, s'il y a quelque analogie, il y a aussi de bien grandes différences : d'ailleurs ici, comme dans les nautiles, l'analogie n'existe qu'avec l'alvéole de la bélemnite, et l'on ne voit rien qui représente la gaîne.

5.° *Rapports avec les Béloptères.*

Les coquillages qui présentent le plus d'analogie avec les bélemnites sont les béloptères. M. Alex. Brongniart a eu la bonté de m'en donner un exemplaire et de m'en communiquer plusieurs autres. Ces coquillages fossiles sont décrits et figurés par M. de Blainville, dans son Mémoire sur les Bélemnites. Ils montrent en effet, comme celles-ci, une cavité cloisonnée, contenue dans une gaîne bien prononcée, et cette cavité fait voir d'une manière indubitable les impressions des sutures de l'alvéole. Les deux espèces les plus connues ont dans leur structure des différences telles, qu'elles établissent de la manière la plus évidente et par gradation le passage des bélemnites aux tests intérieurs des sèches, que l'on appelle improprement os des sèches, et que M. de Blainville appelle *sépiostaires.*

a. *Rapports avec la Beloptera belemnoidea.*

La *Beloptera belemnoidea,* Blainv.[1], ou *Sæpia parisiensis,* d'Orb., est une gaîne conoïde, montrant dans sa cavité profonde et conique

---

1 Mémoire sur les Bélemnites, par M. de Blainville, pag. 111, pl. I, fig. 3.

les traces des cloisons et d'un siphon médian inférieur, qui produit des sinuosités sur les impressions des sutures des cloisons. Elle a une structure fibreuse, comme les gaînes des véritables bélemnites. On reconnaît l'alvéole par les traces de ses sutures, qui sont marquées sur la surface de la cavité conique, où l'on ne voit pas les stries d'accroissement de la gaîne, ni les impressions de celles de l'alvéole; ce qui provient de ce que dans les exemplaires examinés jusqu'à ce jour, la cavité conique n'est pas à nu, mais bien encore recouverte du test de l'alvéole.

Ce fossile se distingue des bélemnites par ses appendices aliformes, placés sur les deux flancs et formant sur le dos une espèce de bouclier convexe, qui montre des impressions vasculaires, semblables à celles des flancs du *Belemnites mucronatus,* Schloth.; en outre le sommet de la gaîne est recourbé vers le ventre, au lieu de l'être vers le dos, comme on l'observe toujours d'une manière plus ou moins prononcée dans les bélemnites. Ce sommet montre encore ceci de particulier qu'au lieu d'être composé de couches concentriques, ainsi que le reste de la gaîne, il est composé de lames droites, composées de fibres longitudinales et disposées de telle façon que les médianes sont dans un plan qui va du ventre au dos et les autres dans les plans qui divergent sensiblement vers le dos.

L'inflexion ventrale du sommet rapproche ce béloptère du test des sèches. Ses appendices aliformes l'en rapprochent également; mais dans celles-ci c'est le test entier qui devient une grande expansion dorsale, en ce que l'ouverture s'évase très-considérablement par l'alongement extraordinaire du dos, par le raccourcissement de son ventre, et par l'inflexion de cette partie que je décrirai plus loin, de telle façon que la gaîne, au lieu d'être conoïde, n'est plus qu'en forme de bouclier, dont le sommet est excentrique et très-rapproché de la lèvre ventrale: Dans la *Beloptera belemnoidea,* au contraire, la gaîne n'a subi ni cette dépression ni cette inflexion, et ce sont les flancs qui ont reçu des expansions ailées, dont le dessus est analogue au dos du sépiostaire; mais le dessous en diffère tout-à-fait et rappelle parfaitement la bélemnite. Ces faits établissent une grande différence entre cette coquille et la suivante, et font voir qu'elles doivent constituer deux genres distincts.

b. *Rapports avec la Beloptera sæpioidea.* (Pl. II, fig. 6.)

La *Beloptera sæpioidea*, Blainv.; *Sæpia Cuvieri*, d'Orb., pl. II, fig. 6, du présent Mémoire, et Mémoire sur les bélemn., par M. de Blainville, pl. I, fig. 2, s'éloigne davantage des bélemnites et se rapproche plus des sépiostaires : c'est une gaîne symétrique, à sommet comprimé, recourbé vers le dos, dont elle est séparée par une échancrure profonde; celui-ci présente une masse élevée, comprimée, rugueuse. Le bas de la gaîne est réfléchi en dehors en plaque radiée, récurrente vers le sommet. La cavité est très-évasée du côté du dos, et très-fortement recourbée vers le ventre, de telle façon que son sommet est abaissé contre l'origine de la plaque radiée. Cette cavité, où se trouve encore le test alvéolaire, présente les impressions des sutures de l'alvéole et indique que les cloisons n'étaient point parallèles, mais qu'elles convergeaient toutes vers son sommet. Au ventre de la cavité on voit encore, dans les exemplaires que j'ai examinés, les restes des cloisons, réduites ici à des lames étroites, qui font le tour de cette partie de l'ouverture, et sont détruites quand elles arrivent sur les flancs, où elles s'élargissaient sans doute pour former les diaphragmes qui composent les cloisons; mais dans cet état leur fragilité n'en a pas permis la conservation, et l'on ne voit plus que les impressions de leurs sutures. Ces faits indiquent que chaque cloison avait au ventre une ouverture siphonaire très-large, dont les lames que l'on voit encore, formaient le bord ventral : structure tout-à-fait analogue à ce que montre le sépiostaire, dont je donnerai tout à l'heure une description fort détaillée. Il suit de là que cette coquille, au lieu d'avoir un siphon étroit comme les bélemnites, avait un siphon évasé en forme d'entonnoir, tenant le milieu entre celui des bélemnites et la cavité évasée du sépiostaire, qui représente dans ces coquilles le siphon des bélemnites, des spirules, etc. Le sommet de la gaîne est tout-à-fait identique avec celui des bélemnites : il a une prédisposition à se fendre par un plan allant du ventre au dos, et est composé de cornets qui se recouvrent les uns les autres, et dont la texture est fibreuse en travers (voyez les coupes D' et F'); mais la base de ce sommet ou rostre montre sur la partie dorsale de ses flancs des lames droites, fibreuses longitudinalement,

comme le sommet de la *Beloptera belemnoidea.* Ces lames se voient dans la figure citée en F'.

On voit d'après cela, qu'à l'exception de la partie ventrale, où la gaîne se réfléchit vers le sommet, la *Beloptera Cuvieri* a une grande analogie avec les bélemnites et la *Beloptera belemnoidea.* Le sommet de la gaîne est recourbé et composé de cornets fibreux en travers, comme dans les bélemnites; il est muni de lames fibreuses en long comme cette beloptera; mais au ventre sa forme subit un changement considérable, et elle a une grande analogie avec celui du sépiostaire, en ce que le bord ventral se réfléchit vers le sommet en plaque récurrente, qui montre des côtes rayonnantes. Ce qui la distingue cependant complétement de cette dernière, c'est que le rostre n'est pas une partie rudimentaire, qu'il est infléchi vers le dos et qu'il est muni de lames fibreuses; en outre le dos de cette coquille présente une bosse rugueuse, que l'on ne voit pas dans les sépiostaires, et ce dos paraît bien moins alongé. Le ventre est bien plus réfléchi. La cavité alvéolaire est plus profonde; les cloisons convergent toutes vers le sommet, et ne sont pas soutenues par les supports transversaux si curieux des sépiostaires.

Ce que je viens de dire sur cette coquille suffit pour faire voir que la *Beloptera sæpioidea* doit former un genre séparé, qui est également distinct de la *Beloptera belemnoidea* et des sépiostaires, en tenant le milieu entre les deux et établissant ainsi une chaîne bien naturelle entre les bélemnites et les sépiostaires. Je nommerai ce genre *Belosæpia*, et j'appellerai la *Belopt. sæpioidea* de Blainv., *Belosæpia Cuvieri.*

6.° *Rapports avec le Sépiostaire.*

La coquille interne de la sèche est renfermée dans la partie dorsale du manteau de cet animal, sans y être fixée par aucun point d'attache. Elle est composée de cinq parties distinctes : 1.° la croûte granulée du bouclier, laquelle, dans le bas de la coquille, non loin du bord inférieur, a une espèce de sommet, placé sur la ligne médiane, terminé par une pointe ou rostre récurrent vers le bas; 2.° un système de lames cornées, recouvrant tout le bas du bouclier et enveloppant le rostre. Cette

enveloppe cornée forme une pointe dépassant de beaucoup le rostre et traversant même fort souvent le bas du manteau de la sèche; 3.° une lame cornée, qui sépare le bouclier des parties internes de la coquille; 4.° un test calcaire lamelleux et nacré, renfermant ce que l'on appelle ordinairement le tissu spongieux; 5.° ce tissu, qui est composé de lames calcaires et cornées, se recouvrant les unes les autres et formant une masse bombée vers le haut de la coquille.

Le test granulé recouvre presque toute la coquille. Il est composé d'une concrétion calcaire, qui se dissout en entier dans l'acide nitrique. Dans la partie inférieure du dos on peut voir clairement, au moyen de l'action de la chaleur, qu'il est composé de trois couches au moins, et que chacune est lamelleuse. Ces trois couches sont granulées à leur surface supérieure, et les granulations deviennent sur les intérieures de plus en plus fines. Elles sont disposées par séries parallèles aux bords du bouclier, et indiquent dès-lors les lignes d'accroissement; mais on ne voit pas de stries d'accroissement, ni à l'extérieur ni à l'intérieur du bouclier. Le contour de ce test est à peu près le même que celui du test intérieur, seulement il est un peu en retrait sur celui-ci, au haut des deux flancs, où la membrane cornée se présente à nu. La plus grande épaisseur du test granulé se trouve sur le dos, au-dessus du sommet; de là elle va en s'atténuant vers le bord : elle est aussi très-faible sur la région sise au bas du rostre, si bien qu'on ne distinguerait plus ce test de l'autre, si la membrane cornée n'était pas interposée entre les deux jusqu'au bord inférieur. Quatre sillons longitudinaux, partant du rostre et s'étendant jusqu'à l'extrémité supérieure, divisent le dos en cinq lobes longitudinaux. Immédiatement au-dessus du sommet les séries de granulations ne sont plus parallèles aux bords du bouclier; mais elles sont disposées par lignes droites transversales sur toute la largeur des trois lobes médians. C'est là aussi que ces granulations sont les plus fortes; elles ont encore une grandeur notable sur toute l'étendue de ces lobes; mais au-delà, et surtout vers le bas de la coquille, elles deviennent imperceptibles.

Le rostre est une pointe conoïde, composée de couches concentriques et enveloppantes : c'est un appendice de la matière granulaire du dos; il est nacré, dans son intérieur il renferme une matière blanche, compacte, qui est en communication avec la cavité intérieure du bou-

clier. Ce rostre est fortement réfléchi contre le bord inférieur ou le ventre du sépiostaire, sur lequel il est presque appliqué.

Une couche cornée, composée de pellicules très-minces, recouvre toute la partie inférieure du bouclier, et le rostre y est entièrement implanté. Chacune de ces pellicules est plus grande que celle qu'elle recouvre. Leurs contours successifs correspondent dans le bas aux stries transversales du test nacré, et sont imprimés sur le dessus du test granulé, qui paraît avoir ici des stries d'accroissement, tandis que ce ne sont probablement que les marques de stries d'accroissement de ces pellicules et du test inférieur, lesquelles correspondent les unes aux autres dans cette partie du sépiostaire.

Le test intérieur est formé de deux lames au moins, dont la supérieure est beaucoup plus mince que l'inférieure; elles sont composées de fibres transversales très-fines. Ces lames montrent un grand nombre de stries longitudinales, partant du rostre, et dont les plus fortes correspondent aux quatre sillons longitudinaux du bouclier. Ces stries radiées sont traversées par un nombre beaucoup plus grand de stries transversales d'accroissement, en général plus fines que les autres. Elles marchent parallèlement au contour de la coquille, dans toute l'étendue de la partie dorsale et des flancs. Au-dessous du rostre ces stries ne s'aperçoivent plus distinctement; elles paraissent alors un peu récurrentes vers ce point, et les stries longitudinales deviennent plus nombreuses. La partie de la région où les stries transversales ont disparu a très-peu de largeur.

La partie de la coquille que l'on appelle ordinairement le tissu spongieux et que j'appellerai la masse cloisonnée, est composée d'une suite de cloisons convexes, superposées les unes aux autres : depuis la base du rostre jusqu'au haut de la coquille elles deviennent de plus en plus grandes, en prenant une forme bombée dans la partie supérieure, où chaque cloison forme un lobe fort étendu. La matière qui compose cette masse cloisonnée, ainsi que celle du test nacré, est cornée et pénétrée de chaux carbonatée; notre collègue M. Al. Lauth l'a reconnu depuis long-temps, en la traitant par de l'acide nitrique étendu d'eau; par cette action la masse cloisonnée se détache parfaitement du test, devient transparente et montre tous les détails de sa structure. Les cloisons sont appliquées par leurs bords contre le test nacré; leurs contours dans

le bas de la coquille ont une marche fort différente des stries d'accroissement de celle-ci, et restent toujours fortement en retrait des bords inférieurs du test : cette différence existe encore, mais très-faiblement, dans la partie supérieure de la coquille. Une grande lacune se trouve dans le bas de chaque cloison, et celle-ci est réduite alors à une lame très-étroite sur les flancs et au bas de la lacune; ces lames font le tour du bas de la cavité du sépiostaire et se recouvrent les unes les autres : elles se présentent comme un appendice de la masse cloisonnée, appliqué sur le pourtour inférieur du test nacré, dont il se distingue par sa plus plus grande opacité. Vers le haut des lacunes ces lames s'élargissent pour former les lobes qui constituent la portion principale des cloisons : ces lobes deviennent successivement de plus en plus grands, et se recouvrent de telle façon, que leurs bords supérieurs se dépassent les uns les autres, tandis que leurs bords inférieurs sont en retrait les uns sur les autres, de manière à former de petits gradins ondulés et concaves. Sur les flancs et au bas des lacunes ces gradins sont réduits à de simples lignes, qui se continuent sur l'appendice ventral et opaque de la masse cloisonnée, où elles indiquent les différentes lames qui le composent. En détachant ces dernières, on trouve que ces lignes sont également visibles sur la face extérieure de cet appendice, et qu'elles se sont imprimées sur le test lamelleux sur lequel elles sont appliquées : elles sont composées de matière cornée, imprégnée de chaux carbonatée, comme le reste des cloisons.

Les cloisons présentent encore un fait assez curieux : elles sont soutenues par une infinité de petits piliers rangés en séries bien réglées; suivant Tilesius ces piliers sont tantôt creux et isolés, comme des tubes, tantôt plusieurs se lient entre eux et sont ouverts sur une de leurs faces. Dans une description fort détaillée qu'il a faite de l'anatomie de la sèche et de sa coquille, cet auteur a donné une figure qui représente la disposition de ces piliers telle qu'il l'a vue[1]. J'ignore s'il a examiné la même espèce que moi; les exemplaires que j'ai étudiés ont été pris parmi ceux que l'on a en grande quantité dans le commerce : ils venaient des côtes de la Manche et m'ont présenté de la manière la plus claire des séries de petits plans placés les uns à la suite des autres et faisant toujours

---

1 *Beiträge zur Zergliederungskunde*, par Isenflamm et Rosenmuller; vol. 1.er, Leipsic, 1800.

des angles très-variés entre eux, comme des lignes de fortifications; quelquefois plusieurs de ces plans se ferment de manière à former une espèce de tube anguleux. Ces séries se bifurquent ou s'anastomosent souvent. Aux points où elles partent des bords des lobes, elles sont implantées sur la surface du test intérieur du sépiostaire, et leur direction est normale au contour des lobes; ensuite elles se ramifient assez irrégulièrement. Ces piliers laissent des impressions sur les cloisons, qui leur donnent une apparence chagrinée et représentent en petit les sillons des méandrines.

La suite de lacunes qui traverse les cloisons permet de compter le nombre de ces dernières : il s'élève à une centaine environ. Lorsque la coquille est dans un parfait état de conservation, la cavité que forment ces lacunes est recouverte par une pellicule cornée et calcaire très-mince.

Comparaison du Sépiostaire avec les Béloptères, les Belosæpia et les Bélemnites.

On voit maintenant que le sépiostaire est composé, comme les bélemnites, les beloptera et les belosæpia, de parties bien distinctes, remplissant dans les quatre genres les mêmes rôles, savoir : 1.° le bouclier, test recouvrant, qui représente la gaîne des bélemnites, des beloptera et des belosæpia, et dont la surface extérieure est granulée, comme celle de certaines bélemnites; 2.° le test cloisonné qui correspond au test alvéolaire de ces coquilles et dont les stries d'accroissement sont à la surface extérieure; 3.° la masse cloisonnée qui correspond aux cloisons de l'alvéole de ces fossiles, à celles de la spirule et autres coquilles concamérées, et dont la substance est également une matière cornée pénétrée de chaux carbonatée, comme dans la spirule. Quant au siphon, il est représenté par la cavité intérieure du sépiostaire, laquelle résulte de cette série de lacunes qui traverse les cloisons. Le siphon des belosæpia, qui doit déjà être fort évasé, forme le passage de celui des bélemnites à la cavité siphonaire des sépiostaires. Comme dans les bélemnites, les béloptères et les belosæpia, il se trouve appliqué contre le ventre de la cavité cloisonnée. Le rostre des sépiostaires correspond à celui des

belosæpia, mais il n'est pas infléchi contre le dos, ce n'est qu'un rudiment qui représente la partie apiciale des bélemnites.

Le bouclier, comme dans les belosæpia, représente la gaîne d'une bélemnite dont le dos aurait subi à la fois un grand aplatissement et un alongement, une extension extraordinaire, et dont le ventre, au contraire, excessivement rétréci ou même annulé, serait remplacé par les expansions du dos : ce ventre aurait subi, comme dans les belosæpia, une inflexion qui l'aurait rendu récurrent vers le sommet de la gaîne, c'est-à-dire vers le rostre. Les stries d'accroissement du dos du test chambré sont les arcs en ogive de la région dorsale du test alvéolaire des bélemnites, et comme cette région a pris ici une extension extraordinaire et compose presque toute la coquille, on conçoit que ces stries occupent non-seulement le dos, mais encore les flancs et même le ventre, en venant se perdre sous le rostre, où des stries longitudinales les remplacent et représentent celles que les bélemnites montrent sur les régions hyperbolaires. Les lignes d'accroissement du dos de la gaîne, celles du test chambré et les traces des sutures des cloisons sont moins différentes ici que dans les bélemnites; néanmoins elles diffèrent notablement les unes des autres sur les flancs et au ventre du sépiostaire.

Ce qui paraîtrait établir une différence majeure entre les bélemnites, les béloptères, les belosæpia et le sépiostaire, ce sont les piliers qui soutiennent les cloisons de celui-ci ; mais leur grande étendue et leur état excessivement mince et fragile ont rendu ces piliers nécessaires, autrement la masse cloisonnée aurait manqué de toute espèce de solidité. Ces piliers sont la conséquence indispensable de cette grande fragilité, aussi n'en retrouve-t-on pas de trace entre les lames qui font la suite des cloisons dans le bas de cette coquille, car ici ils n'étaient pas indispensables. Dans les belosæpia, qui d'ailleurs ont une si grande analogie avec les sépiostaires, ils ne se retrouvent déjà plus, par la simple raison que les lobes des concamérations y sont moins étendus.

J'ajouterai finalement que l'on trouve avec quelques espèces de bélemnites des pièces qui ont une grande analogie avec les becs des sèches. C'est Nilson[1] qui a trouvé en Suède de telles pièces, dont les unes paraissent appartenir au *Bel. mucronatus* et les autres au *Bel. subven-*

---

1 *Petrificata suecana formationis cretacea. Pars prior.*

tricosus. J'ai fait copier ces dernières sur la planche VIII, fig. 1, *X*, *Y* et *Y'*.

7.° *Rapports avec les Actinocamax.*

Les actinocamax sont des coquilles entièrement semblables à la gaîne des bélemnites, mais le cône alvéolaire leur manque; pendant l'accroissement des dernières, les couches concentriques qui composent leur gaîne se sont toujours dépassées les unes les autres du côté de l'ouverture, pour former la cavité alvéolaire, tandis qu'ici l'accroissement en longueur ne se faisait que du côté du sommet, et qu'à l'autre extrémité les couches successives étaient toujours en retrait les unes sur les autres.

On voit que les bélemnites ont plusieurs espèces de passages qui les lient aux actinocamax : l'un c'est la diminution successive de la cavité alvéolaire qui s'observe dans le *Bel. subventricosus*, le *Bel. quadratus*, le *Bel. granulatus*; l'autre se trouve dans les bélemnites fusiformes à canal ventral; celles-ci, dans leur jeune âge, commencent par être des actinocamax, avec la seule différence que les couches successives se recouvrent complétement, non-seulement à la pointe apiciale, mais encore à l'autre pointe. Le *Bel. minimus* de Miller offre deux espèces de passages aux actinocamax : d'une part il a un alvéole très-petit; d'autre part les derniers accroissemens de la gaîne ne s'étendent plus jusqu'à la base, et l'on voit les derniers cornets en retrait les uns sur les autres, comme dans l'*Actinocamax fusiformis*, Nob., pl. I, fig. 6.

Du reste les actinocamax présentent la majeure partie des caractères et des modifications de formes des gaînes de bélemnites. Ainsi la ligne apiciale est plus rapprochée du ventre que du dos; la coupe transversale de la coquille n'est pas circulaire, mais elle est plus ou moins comprimée ou déprimée; le sommet est d'autant plus effilé que la coquille est plus jeune; le ventre offre quelquefois un canal partant de l'origine de la coquille pour s'étendre jusque vers son sommet. Les flancs ont souvent ces cannelures que l'on remarque sur les flancs de certaines bélemnites.

G. *Conclusions des comparaisons précédentes.*

Les comparaisons précédentes font voir que les coquilles des spirules, des orthocères, des bélemnites, des béloptères, des belosæpia,

des sèches, etc., doivent toutes provenir d'animaux ayant un plan d'organisation fort analogue et appartenir par conséquent tous à la classe des céphalopodes.

Elles montrent encore que les orthocères, les bélemnites, les actinocamax, les béloptères et les belosæpia, étaient toutes des coquilles intérieures, placées sans doute dans la partie dorsale du manteau de certains céphalopodes antédiluviens et tenant le milieu entre les spirules et les sèches; que la pointe de ces coquilles devait correspondre à la partie postérieure des animaux, et que l'ouverture devait correspondre à leur partie antérieure.

Les actinocamax sont liés si intimement aux bélemnites, que de grands rapports devaient exister entre les animaux de ces deux genres de fossiles, mais comme ils n'ont pas de test cloisonné, il devait cependant se trouver dans leur organisation une différence notable avec celle des animaux à coquilles chambrées : cette différence est telle, qu'il convient d'en faire un genre séparé, sans toutefois les faire sortir de la classe des céphalopodes, dont toutes les coquilles ne sont pas chambrées, comme on le sait par les calmars, les argonautes, etc. Estimer cette différence d'organisation, est chose impossible dans l'état actuel de la science, car on ne connaît pas encore le but des concamérations et de leur siphon, bien que M. Miller ait cherché à en expliquer l'usage par une hypothèse qui ne paraît pas admissible.

J'ajouterai, enfin, que M. Léop. de Buch dit[1] qu'en observant les ammonites et les bélemnites dans la roche où elles se trouvent, on reconnaît souvent l'empreinte des céphalopodes auxquels appartenaient ces fossiles; le corps de l'animal enveloppe alors la majeure partie du coquillage, et lorsque c'est une bélemnite, il est huit à dix fois plus long que celle-ci. On peut se figurer d'après cela quelle devait être la grandeur des céphalopodes de certaines variétés du *Bel. giganteus,* cités par M. de Schlotheim, et qui ont plus de deux pieds de longueur, ou de l'*Ammonites Conybeari,* Sow., qui a quelquefois près de deux pieds de diamètre.

D'après tout ce que je viens d'exposer, les affinités entre ces différens céphalopodes seraient exprimées par le tableau suivant.

---

[1] *Isis,* vol. 21, pag. 438 et suiv.

Spirule, Lithuite? Orthocère.

Coquille cloisonnée, à gaîne peu prononcée ou imperceptible.

Bélemnite, Béloptère.

Coquille cloisonnée, avec une gaîne fort considérable, plus ou moins conoïde, ou hastée, ou claviforme.

Actinocamax.

La gaîne compose toute la coquille; le test cloisonné a disparu.

Belosæpia, Sépiostaire.

Coquille cloisonnée, recouverte d'une gaîne, dont le dos prend une expansion considérable; son ventre s'infléchit en dehors; l'alvéole s'élargit et se déprime très-fortement, et le siphon devient excessivement évasé.

Calmar.

Coquille rudimentaire cornée, sans cloisons.

II.e PARTIE.

DESCRIPTION DE PLUSIEURS ESPÈCES DE BÉLEMNITES ET D'ACTINOCAMAX.

J'ai été obligé de créer quelques nouvelles expressions, afin de faciliter les descriptions, et bien que je les aie déjà indiquées pour la plupart, je vais donner ici une explication succincte de ces expressions, ainsi que de plusieurs autres déjà reçues.

La *ligne apiciale* est ce que l'on appelle communément l'axe; mais comme le mot axe a un sens géométrique tout-à-fait distinct et indépendant de celui-ci, et que ce mot de ligne apiciale, lieu de tous les sommets successifs, s'entend presque sans explication, j'ai pensé qu'il convenait de l'établir.

Le *ventre* et le *dos* sont les côtés qui font la limite des deux portions symétriques dont chaque bélemnite est composée. Le *ventre* est le côté le plus rapproché de la ligne apiciale; le dos est le côté opposé.

La *région apiciale* de la gaîne est la portion de sa surface qui s'étend depuis le sommet jusqu'à la hauteur de la pointe de l'alvéole.

La *région alvéolaire* est la partie inférieure de cette surface, celle qui correspond à l'alvéole.

Les *sillons apiciaux* sont de profondes rainures, qui partent du sommet et s'étendent longitudinalement sur la région apiciale de certaines bélemnites : elles sont toujours placées symétriquement sur les flancs, ou bien sur le milieu de la face ventrale ou de la face dorsale.

Les *plis apiciaux* sont des rainures moins profondes, quoique très-bien prononcées; elles sont placées moins régulièrement que les sillons, d'une moindre longueur et plus nombreuses : on en voit entre les sillons apiciaux dans certaines espèces de bélemnites.

Les *stries apiciales* sont des rainures bien plus faibles, de simples stries, placées comme les plis.

Le *canal ventral* est ce sillon longitudinal que l'on voit sur le ventre de certaines bélemnites, et qui s'étend sur la région alvéolaire et sur la région apiciale, sans atteindre le sommet.

La *rimule* est une fente longitudinale médiane, que l'on voit au ventre de certaines bélemnites : elle part de la base et ne dépasse pas la région alvéolaire.

La *cannelure rimulaire* de la cavité alvéolaire est cette espèce de sillon que l'on voit aller de la rimule vers le sommet de l'alvéole dans les bélemnites à rimule.

La *cannelure dorsale* de cette cavité est l'impression de la côte médiane du dos de l'alvéole.

La *région dorsale* de l'alvéole est la partie triangulaire du dos qui est renfermée entre les deux droites divergentes, qui sont toujours tracées d'une manière si évidente sur le dos et séparent les deux systèmes des stries d'accroissement.

Les *asymptotes* sont ces deux droites qui jouent le rôle d'asymptotes relativement aux stries d'accroissement des flancs de l'alvéole, lesquelles ont ici une forme analogue aux longues branches de l'hyperbole.

Les *ogives* sont les stries d'accroissement du dos : elles présentent à peu près la forme d'ogives renversées.

Les *régions hyperbolaires* sont la partie des flancs où les stries d'accroissement ont une forme de branches d'hyperboles. Ces régions sont limitées d'un côté par les asymptotes, et de l'autre côté elles s'éten-

dent aussi loin que la courbure de ces hyperboles. Ces courbures cessent souvent à une strie longitudinale, partant du sommet, et au-delà de laquelle les stries d'accroissement sont tout-à-fait redressées et parallèles aux sutures des cloisons.

Du reste, j'emploîrai la nomenclature du Mémoire sur les bélemnites de M. de Blainville.

Bien que la comparaison avec les sèches indique que la position de la bélemnite dans son céphalopode était horizontale et que l'ouverture était en avant et le sommet en arrière, j'ai cependant conservé l'usage d'appeler l'ouverture, la base, et l'autre extrémité, le sommet, et j'ai représenté les bélemnites dans une position verticale, cette manière de les représenter étant plus commode relativement aux dimensions des planches et aux effets de lumière.

Comme les figures de bélemnites présentent toujours les mêmes parties de ces fossiles, j'ai affecté constamment dans tous mes dessins de bélemnites, de belosæpia et d'actinocamax une lettre spéciale à chacune de ces parties. Voici l'explication de la litération des planches.

A. Vue du côté ventral des bélemnites.
B. Vue du côté dorsal.
C. Vue d'un des flancs.
D. Coupe longitudinale, passant par le milieu du dos, la ligne apiciale et le milieu du ventre.
E. Coupe longitudinale, passant par le milieu des deux flancs.
F, F', F'', etc. Coupes transversales, faites suivant les lignes $a\ b$, $a'\ b'$, $a''\ b''$, etc.
G. Vue de l'ouverture.
𝒢. Projection horizontale du sommet.
H. Vue du côté ventral de la cavité alvéolaire.
ℌ. Vue du côté dorsal de la cavité alvéolaire.
I. Vue du côté dorsal de l'alvéole.
K. Vue d'un des flancs de l'alvéole.
L. Vue du ventre de l'alvéole. La ligne *m* sur le côté de la figure *I* ou *L*, fait, avec la ligne opposée de l'alvéole, un angle *m* qui indique le profil ventro-dorsal de cet alvéole; par le moyen

de cette ligne on voit le rapport entre les grands diamètres et les petits diamètres des alvéoles.

Les lettres *A', B', C',* etc., *A'', B'', C'',* etc., indiquent les mêmes parties que *A, B, C,* etc., mais sur des exemplaires différens.

Genre ACTINOCAMAX (Miller).

1.° *Actinocamax fusiformis* (Nob.).

Tab. I, fig. 6; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Actinocamax, n.° 1; Collection géognostique, Y. 9.

Coquille lisse, droite, déprimée, fusiforme, à sommet alongé et émoussé à la pointe. Un sillon ventral s'étend depuis le bas jusqu'au-delà de la moitié de sa longueur. Le noyau est libre à la base; les cornets, qui le recouvrent successivement, sont ouverts sur le ventre par un sinus long et profond, remontant jusqu'au quart de la hauteur; sur le dos, les premiers cornets descendent jusqu'à la base ou en approchent beaucoup; ordinairement les derniers cornets ne recouvrent que la partie apiciale du ventre et s'étendent sur les flancs et le dos, en lobes prolongés vers la base. Ligne apiciale droite, subcentrale.

Les figures *A, B, C,* font très-bien voir le retrait des dernières couches ou cornets. Dans la figure *C'* on voit une double cannelure latérale, que beaucoup d'individus de cette espèce offrent sur leurs flancs.

Cet actinocamax est fort remarquable par le grand retrait des derniers cornets et fait bien sentir la différence entre le genre Actinocamax et le genre Bélemnite; il présente en même temps plus d'analogie avec certaines bélemnites, que les trois espèces de ce genre dont il va être question, puisqu'il a un sillon ventral.

Il est composé de fibres calcaires d'un blanc jaunâtre, translucides, ayant une apparence cornée, comme le *Belemnites mucronatus.*

On voit par les coupes *D''* et *F* qu'à l'état jeune le sommet est plus pointu et le contour plus circulaire, et que le sillon ventral ne se développe qu'avec l'âge.

On pourrait confondre cette espèce avec de jeunes individus du *Bel. hastatus*, Blainv.; mais le retrait des derniers cornets et leur sinus au bas du ventre la distinguent suffisamment.

Le Musée de Strasbourg possède huit exemplaires de cette espèce,

lesquels, suivant l'étiquette qui y est jointe, viendraient de la Normandie. J'ai reçu un neuvième exemplaire de M. Höninghaus, comme venant du Midi de la France, mais également sans indication du terrain qui l'a fourni. Ce savant vient de m'écrire que cette espèce se trouve aussi à East-Warby, près Folkstone. Il est à présumer qu'elle vient de la craie.

2.° *Actinocamax Milleri* (Nob.).

Pl. I, fig. 7; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Actinocamax, n.° 2.

Coquille droite, alongée, parfaitement lisse, à coupe subcirculaire, un peu aplatie au ventre, subfusiforme, la partie la plus renflée est au tiers supérieur de la longueur. Sommet émoussé. Base en forme de cône aigu, tronqué; les cornets y sont en retrait les uns sur les autres, en formant des cercles irrégulièrement ondulés. Ligne apiciale droite et subcentrale.

Les coupes *D* et *F* font voir qu'à l'état jeune cette espèce a la ligne apiciale tout-à-fait au centre, la coupe parfaitement circulaire, et le sommet plus pointu qu'à l'état adulte. Elle a une prédisposition à se fendre longitudinalement en deux, par un plan passant à peu près par le ventre et le dos et par la ligne apiciale, comme certaines bélemnites. La figure *A* montre la ligne suivant laquelle cette cassure s'est faite. Cet actinocamax est composé de fibres calcaires translucides, d'un blanc gris-jaunâtre, comme les bélemnites de craie, cependant la couleur tire moins sur le jaune.

Je n'ai vu qu'un exemplaire de cette espèce, qui me paraît parfaitement distincte de l'*Act. verus* de Miller, en ce qu'elle est plus grande et plus alongée que celui-ci, qu'elle n'a pas de cannelures près de sa base, ni de rameaux vasculaires vers le sommet, et qu'elle a une coupe subcirculaire dans toute son étendue, tandis que l'autre espèce est triquètre dans le bas.

Elle diffère de l'*Act. Blainvillii,* Nob. (*Belemnites plenus,* Blainv.), en ce qu'elle est moins fusiforme et moins renflée vers le sommet; que sa coupe transversale est subcirculaire, même à la base, au lieu d'être subtriquètre; qu'elle n'a point de cannelures latérales du côté de la base, laquelle est sans sillons; qu'elle montre les cercles terminaux des gaînes composantes sur une longueur égale à la moitié du plus grand dia-

mètre de la coquille, et se trouve de cette façon beaucoup plus convexe à la base que l'autre espèce.

Je distingue l'*Act. verus* de l'*Act. Blainvillii*, parce qu'outre la différence totale dans la forme générale, qui est beaucoup plus fusiforme dans ce dernier, il a la base moins aplatie et la taille plus petite.

J'ignore d'où vient l'*Act. Milleri* que j'ai sous les yeux; les fibres translucides, blanchâtres, dont il est composé, tendent à faire croire qu'il appartient à la craie. M. Höninghaus a bien voulu m'écrire qu'il possédait un actinocamax entièrement semblable à l'*Act. Milleri*, mais plus petit d'un tiers; il l'a reçu de M. Stockes, sous le nom d'*Act. verus*, comme venant de Parflet, près Gravesand en Angleterre.

Genre BÉLEMNITE.

1.° *Belemnites? ferruginosus* (Nob.).

Pl. I, fig. 8; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite n.os 3 et 17; Collection géognostique, D. 5057.

Gaîne droite, lisse, faiblement déprimée, hastée, bombée au dos, légèrement aplatie au ventre, à coupe transversale circulaire vers le sommet et subtétragone vers le bas. Sommet pointu, submédian, sans sillons, lisse ou plissé dans tout son contour et sur une faible longueur. Un canal ventral qui se perd complétement, bien au-dessous du sommet. Ligne apiciale légèrement arquée; sa distance ventrale est à sa distance dorsale dans le rapport de 3 à 4 environ.

Variété *A*, sommet plissé;

Variété *B*, sommet lisse; on voit parfois des cannelures latérales.

Je ne connais pas la base de cette espèce, ni aucun indice de son alvéole, en sorte qu'il n'est pas même certain que ce soit une bélemnite, et qu'il se pourrait que ce fût un actinocamax.

Les coupes annoncent que dans l'état jeune elle est plus effilée et à contour bien plus circulaire que plus tard.

Les plis du sommet de la variété *A* la distinguent suffisamment de toutes les autres bélemnites hastées; quand le sommet n'existe pas, ou que les plis manquent comme dans la variété *B*, cette espèce est encore facile à distinguer du *Bel. hastatus*, parce que le canal ventral ne s'étend pas si loin vers le sommet et que celui-ci n'est pas obtus. Elle est encore bien distincte du *Bel. semihastatus*, parce que le sommet, vu en profil, est plus médian, et que le canal ventral n'est pas évasé et remonte beau-

coup moins vers le sommet; la forme générale de ces trois espèces est d'ailleurs déjà bien distincte. Le *Bel. ferruginosus* se distingue du *Bel. canaliculatus*, SCHL., par son canal beaucoup plus court et par sa dépression bien plus faible.

J'ai vu trois exemplaires de la variété *A*, dont l'un a été figuré sur la planche I: ils viennent de Besançon, probablement de l'Oxford-clay. La variété *B* se trouve assez abondamment à Percey-le-grand, département de la Haute-Saône, dans un gîte d'oolithe ferrugineuse jaune, qui appartient à l'Oxford-clay, et à Wölflinschwyl, canton d'Argovie.

2.° *Belemnites Blainvillii* (NOB.).

Pl. I, fig. 9, exemplaire jeune; *Bel. acutus*, BLAINV., Mémoire sur les Bél., p. 69, pl. II, fig. 2; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.° 4; Collection géognostique, Y. 4, exemplaire jeune. Non pas *Bel. acutus*, MILL.

Gaîne droite, alongée, cylindrico-conique, comprimée, subtétragone dans le bas. Sommet effilé, à pointe émoussée. Un canal ventral profond, large au milieu, assez prolongé vers le haut et se continuant à l'état adulte jusque vers la base. Ligne apiciale subcentrale; sa hauteur paraît être à peu près le double de la profondeur de la cavité alvéolaire. Les lignes d'accroissement ont des sinus au dos et au ventre: les premiers sont très-profonds, les autres sont fort évasés; avec l'âge l'ouverture devient légèrement évasée.

Alvéole à coupe elliptique; le profil *K* rectiligne; l'angle *m* de 22 degrés environ.

Cette espèce est presque cornée, mais d'une teinte plus foncée que le *Bel. mucronatus* et l'*Act. fusiformis*, surtout quand elle est adulte. Je n'en connais pas l'alvéole: la cavité conique d'un exemplaire jeune, que j'ai sous les yeux, est entièrement vide; on y voit très-bien les stries d'accroissement de la gaîne. Les coupes font voir que même dans l'état très-jeune cette coquille est déjà notablement comprimée, et que ce n'est qu'à sa naissance, pour ainsi dire, que le contour en est circulaire. Le canal ventral ne s'étend d'abord que sur le haut de la région alvéolaire, et ce n'est qu'avec l'âge qu'il approche de la base; mais alors il est toujours moins profond et moins large dans le bas, que sur le milieu de la région apiciale, sur laquelle il commence à se montrer quand la coquille approche de l'état demi-adulte; car avant cette époque ce canal n'existe pas du tout, ainsi que le montre la coupe *F*.

Le *Bel. Blainvillii* ne saurait être confondu avec le *Bel. canaliculatus* de SCHLOTHEIM, ce dernier étant très-fortement déprimé.

Cette bélemnite se trouve dans les calcaires jurassiques des environs de Caen, lesquels appartiennent tous à la partie du calcaire jurassique inférieur, que les Anglais désignent sous le nom de *great-oolite.*

3.° *Belemnites subclavatus* (NOB.).

Pl. I, fig. 11: Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.° 22; Collection géognostique, D. 5059; *Bel. tenuis?* STAHL, *Correspondenzblatt des Würtembergischen landwirthschaftlichen Vereins*, vol. VI, pag. 34, pl. II, fig. 5.

Coquille lisse, petite, subhastée, déprimée dans le haut, à coupe circulaire dans le bas. Sommet très-pointu. Ligne apiciale presque droite, subcentrale dans le haut et rapprochée du ventre dans le bas, où la distance ventrale est à la distance dorsale comme 2 est à 3. Base légèrement évasée.

Alvéole subdéprimé, notablement incliné vers le ventre. Sa hauteur est à celle de la ligne apiciale comme 1 est à 4 ou 5. Profil *K* rectiligne; l'angle *m* de 23 degrés environ.

J'ai vu une vingtaine d'exemplaires de cette espèce; dans quelques-uns la forme hastée (c'est-à-dire renflée vers le sommet, étranglée au bas de la région apiciale et évasée vers la base) n'était guère sensible, mais il en restait toujours une trace, seulement le haut de la coquille n'était pas renflé; cela tenait probablement au jeune âge de ces exemplaires. Dans le bas, cette bélemnite offre quelquefois une sorte de cannelure sur chacun des flancs. Elle est faiblement translucide. Sa couleur est le gris foncé tirant sur le fauve.

Je ne connais ni l'ouverture, ni les concamérations, ni les stries d'accroissement de la gaîne et de l'alvéole, de cette espèce.

On voit par les coupes que les exemplaires jeunes sont plus effilés, moins hastés et moins déprimés qu'à l'état adulte.

Cette espèce pourrait être confondue avec le *Bel. clavatus*, BLAINV., surtout quand le sommet est usé; mais, outre qu'elle est constamment plus petite et que le sommet est très-pointu, elle en diffère encore par ce que le bas de la ligne apiciale est bien plus rapproché du ventre que du dos, et que la position de l'alvéole est inclinée.

On pourrait croire que ce sont de jeunes exemplaires d'autres bélemnites; mais dans les localités où je l'ai trouvée c'est la seule espèce hastée, et aucune espèce n'y montre par les coupes longitudinales, des contours hastés et déprimés dans les cornets intérieurs. Le *Bel. tenuis* de M. Stahl appartient à un individu jeune de cette espèce ou à une variété plus grêle que celle représentée sur la planche I.

Le *Bel. subclavatus* se trouve dans les marnes du lias supérieur, à Gundershoffen, où il n'est pas très-rare; ainsi qu'à Uhrweiler (Bas-Rhin), à Boll et à Ohmden (Wurtemberg). L'assise qui le renferme à Gundershoffen est une marne schistoïde, avec des rognons d'un calcaire marneux et quelques rognons plus rares de fer carbonaté lithoïde. On peut très-bien observer ce terrain dans un ravin que l'on appelle la *Klamm* de Gundershoffen, situé au haut du village : les marnes du lias montrent ici cette espèce de bélemnite, ainsi qu'une foule d'autres pétrifications, que je vais énumérer tout à l'heure; plus haut ces marnes, toujours schistoïdes, cessent presque entièrement d'avoir des fossiles, et, enfin, lorsqu'on approche du haut du plateau, elles renferment des bancs de grès, le *grès lias*, le même que celui de Boll, de Wasseralfingen, etc. (Wurtemberg).

Les principaux fossiles de cette assise si riche en pétrifications sont les suivans : *Mya angulifera*, Sow.; *Tellina gnidia*, Schl.; *Cytherea trigonellaris*, Nob. (*Venulites id.*, Schl.); *Cyth. lucinia*, Nob. (*Tell. id.*, Schl.); *Cyth. cornea*, Nob. (*Tell. lævigatus*, Schl.); *Cardium* ....., *Arca* ....., *Nucula lævigata major*, Münst.; *Trigonia navis*, Lamk.; *T. costata*, Sow.; *T.* ....., très-petite espèce; *Perna mytiloides*, Lamk.; *P. aviculoides*, Sow.; *Modiala* ....., *Avicula inæquivalvis*, Sow.; *Plagiostoma* ....., *Pecten acuticosta*, Lamk.; *Plicatula spinosa*, Sow.; *Terebratula* ....., une seule espèce; *Patella discoides*, Schl.; *Trochus duplicatus*, *Turbo ornatus*, Sow.; *Turritella* ....., *Cerithium* ....., *Belemnites tenuis*, Stahl; *Bel. pistilliformis*, Blainv.; *Bel. subdepressus*, *Bel. subaduncatus*, Nob.; *Bel. digitalis*, F. Biguet; *Bel. compressus*, Blainv.; *Bel. compressus*, var. *B*, Nob.; *Bel. compressus*, var. *C*, Nob.; *Bel. breviformis*, Nob.; les trois variétés de cette espèce et plusieurs autres espèces non décrites; *Ammonites serpentinus*, *A. ammonius*, Schl.; *A. opalinus*, *A. comptus*, Reineck, et plusieurs espèces non décrites. A l'exception des trigonies, des nucules et des bélemnites, les autres coquillages se trouvent presque toujours agglomérés dans les rognons calcaires.

4.° *Belemnites ventroplanus* (Nob.).

Pl. I, fig. 10; Musée de Strasbourg; Collection géognostique, D. 5066.

Gaîne claviforme, à sommet obtus; région apiciale déprimée, fortement aplatie au ventre et renflée au dos; région alvéolaire arrondie, un peu rétrécie dans le haut et s'évasant légèrement vers l'ouverture. Ligne apiciale droite dans le bas et légèrement recourbée dans le haut. Sa distance ventrale est à la distance dorsale dans le rapport de 4 à 7 à peu près. Ouverture fort oblique.

Alvéole déprimé dans le bas, comme la gaîne. Sa hauteur est à celle de la ligne apiciale dans le rapport de 2 à 3 environ. Profil *K* rectiligne, l'angle *m* de 23 degrés environ.

Je ne connais ni les stries d'accroissement de l'alvéole, ni celles de la gaîne. Le sommet de celle-ci est marqué d'une légère incision, comme on le voit dans la figure *G*. La couleur de cette bélemnite est le gris foncé, tirant sur le fauve; son tissu est très-faiblement translucide.

A l'état jeune elle est cylindroïde, à contour subcirculaire; son sommet n'est pas aigu dans cet état : circonstance qui ne se présente que rarement dans les bélemnites.

Cette coquille a une forme générale si prononcée et si différente de celle des autres bélemnites, que j'ai cru devoir en faire une espèce distincte, bien que je n'en aie vu qu'un seul exemplaire encore.

Je l'ai trouvée à Buc, près Béfort, département du Haut-Rhin, dans les schistes marneux du lias supérieur, où l'on trouve aussi le *Bel. paxillosus*, le *Bel. subdepressus*, ainsi que la *Posidonia* (lucine de quelques auteurs), qui est si caractéristique pour une des assises inférieures du lias supérieur.

5.° *Belemnites subdepressus* (Nob.), var. *A*.

Pl. II, fig. 1; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.os 19 et 20; Collection géognostique, D. 5067.

Gaîne droite, cylindroïde dans le bas, conoïde dans le haut, déprimée, subplane au ventre. Sommet arrondi, submédian. Ligne apiciale arquée, se rapprochant d'abord du ventre, se recourbant ensuite

vers le dos; du côté du sommet elle est subcentrale; dans le bas, la distance ventrale est à la distance dorsale comme 2 à 3 environ.

Alvéole faiblement incliné, subdéprimé, à profil *K* rectiligne, dont l'angle *m* est de 25° environ; un globule assez gros au sommet. Sa hauteur paraît égaler à peu près la moitié de celle de la région apiciale.

J'ai examiné une vingtaine d'exemplaires de cette bélemnite, qui est fort variable; le ventre est souvent plus aplati que dans l'exemplaire figuré. Les flancs ont quelquefois de légères cannelures, ou bien des indices de carènes; d'autres fois, le contour transversal est subtétragone. L'ouverture de la gaîne et ses stries d'accroissement me sont tout-à-fait inconnues. Je ne connais l'alvéole un peu complet, que par ce que j'en ai vu sur un exemplaire très-jeune, qui m'est tombé sous la main après que le dessin de la figure 1 était terminé; l'on n'y voit aucun indice des stries d'accroissement.

A l'état jeune le contour est subcirculaire, la ligne apiciale subcentrale, et le sommet pointu; à l'état adulte il est toujours fort obtus et ordinairement marqué, comme dans l'espèce précédente, d'une entaille irrégulière.

Cette bélemnite ne saurait être confondue avec la précédente; sa forme cylindroïde et plus déprimée la distingue au premier abord. Sa ligne apiciale est aussi plus longue relativement à la hauteur de l'alvéole.

J'ai trouvé cette bélemnite à Buc, avec la précédente, à Béfort (Haut-Rhin), à Gundershoffen, à Uhrweiler (Bas-Rhin), et à Schremberg, royaume de Wurtemberg : toujours dans les marnes du lias supérieur. A Buc et à Schremberg elle paraît se trouver dans une assise inférieure à celle qui la renferme à Gundershoffen et Uhrweiler. Cette assise inférieure est caractérisée par les schistes marno-bitumineux, à empreintes de posidonia : je donnerai des détails à cet égard à l'article du *Bel. paxillosus*. En parlant du *Bel. subclavatus* j'ai donné des détails sur l'assise de Gundershoffen, dont il est question ici, et qui est supérieure à l'autre.

Bel. subdepressus, var. *B.*

Pl. VII, fig. 4 : Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.° 23; Collection géognostique, D. 5121 et E. 42.

Gaîne en cône alongé, déprimée, subplane au ventre; sommet terminé en pointe tronquée, marqué de plis assez nombreux.

J'ai vu huit exemplaires de cette variété, mais seulement les parties apiciales; les alvéoles me sont complétement inconnus; les coupes transversales sont ordinairement les mêmes que dans la variété précédente, et la différence entre la fig. 3 *F*, pl. VII, et la fig. 1 *F a b*, pl. II, provient simplement de ce que la variété *B*, figurée sur la planche VII, est plus déprimée que ne le sont les exemplaires de la variété *A;* mais cet état de dépression est souvent bien moins prononcé.

J'ai trouvé cette variété, avec la précédente, à Buc et à Schremberg. Ce ne sont pas des jeunes exemplaires de la première variété; car ils sont constamment de taille égale à celle-ci ou même plus grande, et quelques-uns paraissent, par la forme moyenne de leur sommet, établir le passage d'une variété à l'autre.

Bel. subdepressus, var. *C.*

Pl. VII, fig. 5; Musée de Strasbourg; Collection géognostique, D. 5068.

Gaîne cylindroïde, déprimée, subtriquètre ou trapézoïde, subplane au ventre. Sommet tout-à-fait arrondi et pour ainsi dire tronqué.

Je n'ai vu que deux exemplaires de cette bélemnite; dans l'un le sommet est muni d'un grand pore : peut-être conviendra-t-il de faire une espèce distincte de cette variété; c'est ce que l'on pourra voir quand on aura des exemplaires plus nombreux et plus complets.

Cette variété, qui s'est trouvée, avec les précédentes, dans le lias supérieur, à Buc et à Uhrweiler, ressemble au *Bel. digitalis;* mais à la cassure transversale on s'aperçoit de suite qu'elle est déprimée et non pas comprimée : le profil parfaitement symétrique que présente la figure *B*, suffit d'ailleurs déjà pour la distinguer du *Bel. digitalis*, qui ne ressemble à cette variété qu'en confondant les flancs avec le ventre, car le profil ventro-dorsal de cette dernière n'est pas symétrique.

Le *Bel. subdepressus* n'étant connu encore que fort incomplétement, je n'ai pu commencer par tracer le caractère de l'espèce entière; c'est pourquoi j'ai décrit isolément les trois variétés. Je suivrai toujours la même marche dans les circonstances semblables; dans l'article suivant, la connaissance plus complète de l'espèce m'a permis de suivre une marche plus méthodique.

6.° *Belemnites breviformis* (Nob.).

Gaîne courte, conoïde ou conique, déprimée ou légèrement comprimée; sommet lisse, pointu, plus ou moins recourbé vers le dos. Ligne api-

ciale fort rapprochée du ventre, surtout dans le haut; sa hauteur égale une fois et demie au plus celle de la cavité alvéolaire. Ouverture oblique, descendant notablement du dos au ventre; un sinus profond au dos. Les cornets intérieurs sont placés obliquement par rapport aux cornets extérieurs.

Alvéole oblique, sensiblement recourbé vers le ventre, terminé par un sphérule. Région dorsale occupant le quart de la circonférence. Concamérations nombreuses, subcirculaires. Siphon ventral, ne modifiant pas les sutures des loges.

Bel. breviformis, var. *A.*

Pl. II, fig. 2; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, Genre Bélemnite, n.° 26; Collection géognostique, D. 5074.

Gaîne conique, déprimée, subtétragone; sommet effilé, légèrement arqué vers le dos. Ligne apiciale droite près de l'alvéole, recourbée vers le dos près du sommet; sa distance dorsale égale sa distance ventrale une fois et demie dans le bas et deux à trois fois vers le sommet. Les stries d'accroissement descendent fortement du dos au ventre; au dos elles ont un sinus profond, au ventre le sinus est très-faible à l'état adulte, et très-profond à l'état jeune; sur les flancs elles montrent une sinuosité.

L'angle *m* de l'alvéole égale environ 25°. Les ogives forment un angle à peu près droit sur la ligne médiane du dos. Les régions hyperbolaires occupent le dixième environ de la circonférence sur chaque flanc. Les stries droites sont très-fines et nombreuses, et lorsqu'elles se courbent vers le ventre, la plupart sont plus profondes et plus visibles.

J'ai examiné une cinquantaine d'exemplaires de cette bélemnite, qui est assez variable, mais moins que les variétés suivantes; quelques individus sont moins conoïdes et un peu plus cylindroïdes que les autres. Dans le profil ventral le sommet est toujours franchement pointu, sans inflexions et sans être mucroné; il penche un peu du côté du dos. L'alvéole montre quelquefois les impressions des stries d'accroissement de la gaîne.

Je ne connais pas l'ouverture de cette bélemnite; mais les coupes longitudinales et les stries d'accroissement de la gaîne, qu'elle offre souvent, font voir très-distinctement sa position fort oblique, son profond sinus au dos et ses sinuosités sur les flancs et le ventre.

Les coupes longitudinales et transversales *D*, *D'*, *D''*, *F'''*, *F''*, montrent qu'à l'état jeune cette coquille commence souvent déjà à être déprimée, mais à un bien moindre degré qu'à l'état adulte; que les cornets sont encore plus pointus à l'état jeune que plus tard; que son ouverture est un peu évasée à l'état jeune, et qu'à l'état demi-adulte l'accroissement fait augmenter d'une manière très-rapide l'épaisseur de la gaîne au bas du ventre, de sorte que les cornets intérieurs sont placés obliquement dans les cornets extérieurs.

La couleur de ces bélemnites est la même que celle des trois espèces précédentes, c'est le gris foncé tirant sur le fauve : elles sont translucides intérieurement, ternes et opaques extérieurement. Elles ont aussi une prédisposition à se fendre suivant un plan passant du ventre au dos par la ligne apiciale.

Cette variété se distingue de la suivante par son sommet, qui est franchement conique, au lieu d'avoir un rétrécissement qui produirait la forme mucronée : c'est une pointe prolongée en cône un peu arqué; elle se distingue en outre par sa forme constamment déprimée, même à l'état jeune elle n'est jamais comprimée; par sa ligne apiciale, qui est plus centrale près de l'alvéole, et dont la longueur est plus grande que dans cette autre variété, avec laquelle elle a d'ailleurs beaucoup de rapports. Elle se lie à celle-ci par des passages insensibles; à l'état jeune on ne saurait guère distinguer ces bélemnites, et on les trouve ensemble dans le même terrain.

Elle se distingue du *Bel. brevis*, Blainv., par sa ligne apiciale, qui est fort excentrique et fort oblique relativement à l'axe de la coquille; par son sommet, qui n'offre jamais de strie médio-ventrale, ni de stries latéro-dorsales; par l'alvéole, qui n'occupe pas la moitié de la hauteur de la coquille. C'est de la variété *A* de M. de Blainville que cette bélemnite se rapproche le plus, mais sa forme déprimée suffit pour la distinguer, celle-ci étant fort comprimée.

Cette bélemnite est fort abondante à Gundershoffen, département du Bas-Rhin, dans les manes du lias supérieur, où elle se trouve dans la même assise que les deux variétés suivantes et tant d'autres fossiles que j'ai cités à l'article du *Bel. subclavatus*.

Bel. breviformis, var. *B*.

Pl. II, fig. 4; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.° 27; Collection géognostique, D. 5076.

Cette bélemnite, qui tient le milieu entre la précédente et la suivante, est déprimée presque comme la première, et sa pointe mucronée est plus

alongée que celle de l'autre, en sorte qu'elle se rapproche par là de cette dernière.

Bel. breviformis, var. *C.*

Pl. II, fig. 3; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.° 28; Collection géognostique, D. 5077.

Gaîne courte, droite, conoïde, légèrement comprimée ou déprimée, subtétragone. Sommet en pointe mucronée très-courte et recourbée vers le dos. Ligne apiciale droite près de l'alvéole et recourbée vers le dos près du sommet; au bas sa distance dorsale égale environ deux fois et demie sa distance ventrale; vers le haut ce rapport est encore plus considérable; sa longueur est à peu près égale à la profondeur de la cavité alvéolaire. Les stries d'accroissement ont une légère concavité au ventre : sur les flancs elles remontent faiblement vers le dos, où elles forment un sinus bien prononcé. L'ouverture est évasée.

Région dorsale de l'alvéole munie d'une légère côte médiane, où les ogives font un angle obtus assez marqué. L'angle *m* est de 27° environ.

Cette bélemnite, dont j'ai vu un grand nombre d'exemplaires, est assez variable, et tantôt un peu comprimée, tantôt un peu déprimée, souvent subquadrangulaire, tantôt fortement conoïde, tantôt se rapprochant dans le bas de la forme cylindroïde. Il est rare de trouver la pointe mucronée bien conservée; elle est alors fréquemment plus comprimée au dos qu'au ventre, et offre même une espèce de tranchant, comme le fait voir la figure *B.*

Les coupes longitudinales et transversales font voir qu'à l'état jeune la coquille était plus effilée, son sommet beaucoup plus pointu, et son contour plus circulaire qu'à l'état adulte, et qu'à ce dernier âge la partie supérieure de la ligne apiciale est d'autant plus rapprochée du ventre qu'elle est plus près du sommet, en sorte que près de la pointe sa distance dorsale égale presque trois fois sa distance ventrale, tandis qu'à l'état jeune, au contraire, la ligne apiciale est presque centrale.

Cette variété a bien de l'analogie avec le *Bel. brevis*, var. *B*, de M. de Blainville; l'exemplaire figuré par cet auteur ressemble beaucoup au *Bel. breviformis*, var. *C*, dont le sommet aurait été usé. Toutefois la figure et la description de M. de Blainville ne permettent pas de se former une opinion bien assurée à cet égard. En tout cas je ne connais pas les motifs qui l'ont engagé à réunir dans une même espèce des bélemnites qui paraissent

être aussi différentes l'une de l'autre, que les variétés *A* et *B* de son *Bel. brevis*.

Cette bélemnite ressemble encore sous quelques rapports au *Bel. abbreviatus*, MILLER, mais cette dernière est beaucoup plus grande : on pourrait croire que l'autre est un exemplaire très-jeune de celle-ci; mais la première est très-abondante à Gundershoffen, et la seconde ne s'y trouve jamais. Les exemplaires figurés sur la pl. II, fig. 3, sont de la taille qu'ils ont ordinairement, et ils sont rarement un peu plus grands. D'ailleurs l'alvéole de cette bélemnite est beaucoup moins long en proportion de la ligne apiciale; il est aussi bien plus incliné que dans l'autre espèce; sa forme générale est moins comprimée et moins tétragone : cette coquille vient au surplus d'un autre terrain.

7.° *Belemnites digitalis* (FAURE-BIGUET), var. *A* (NOB.).

Pl. II, fig. 5; *id.* BLAINVILLE, pl. III, fig. 5, 6; *Bel. penicillatus*, SCHLOTH. et BLAINVILLE, pl. III, fig. 7, et pag. 88 et 89.

Gaîne droite, subcylindroïde, alongée, fortement comprimée, à coupe elliptique. Sommet oblique, tout-à-fait arrondi, plus rapproché du ventre que du dos. Ligne apiciale à peu près égale à la profondeur de la cavité alvéolaire, arquée, se rapprochant d'abord du ventre et se recourbant légèrement vers le dos auprès du sommet; la distance dorsale à l'origine, ainsi qu'au sommet, égale une fois et demie la distance ventrale. Ouverture très-oblique, point évasée, ayant au ventre et au dos des sinus peu profonds.

Alvéole comprimé, légèrement recourbé vers le ventre et terminé par un sphérule : l'angle *m* est de 25° environ. Région dorsale occupant le quart de la circonférence; le sommet des ogives est un angle presque droit. Régions hyperbolaires occupant environ le huitième de la circonférence sur chaque flanc; les stries droites n'occupent que la moitié postérieure de cette région et sont plus évidentes ici que sur l'autre moitié, où quelques-unes sont fortement marquées et les autres imperceptibles. Loges ovales, assez espacées; siphon attenant au ventre, sans produire d'inflexion sur les sutures des loges.

J'ai examiné un très-grand nombre de *Bel. digitalis*; ils offrent peu de variations, à l'exception d'un pore, que l'on voit quelquefois au sommet et qui n'est le plus souvent qu'un effet de la décomposition de la gaîne,

dont le tissu est plus lâche ici que dans les autres parties des cornets; aussi en résulte-t-il quelquefois une espèce de canal apicial, mais qui est bien différent de celui du *Bel. perforatus.* D'autres fois on y voit un véritable pore et même un sillon ventral, ce qui constitue les variétés *B* et *C* de cette espèce; la dernière est le *Bel. irregularis* de SCHLOTHEIM, qui me paraît devoir être rattaché au *Bel. digitalis*, malgré le sillon apici-ventral, lequel montre en général moins de constance dans les bélemnites que les sillons latéro-dorsaux. Quelquefois le sommet de la variété *A* a des impressions ponctuées, d'autres fois il est plus tronqué et moins arrondi qu'à l'ordinaire.

Je n'ai pas vu l'ouverture de cette espèce, mais la coupe longitudinale et quelques portions de la partie dorsale et de la partie ventrale de la cavité alvéolaire me font voir, par les stries d'accroissement, qu'elle est très-oblique : parce que la tranche des cornets intérieurs descend beaucoup plus sur le ventre de la cavité que sur le dos, et que les sinus du ventre et du dos des stries d'accroissement sont assez évasés et peu profonds.

Les coupes longitudinales et transversales montrent qu'à l'état jeune cette bélemnite n'est que peu comprimée et quelquefois un peu tétragone; que son sommet est d'abord fort pointu, et qu'à l'état demi-adulte il est ordinairement submucroné, comme on le voit en *n*, fig. *D*, et strié ou plissé, fig. C''' et $\mathcal{G}'''$: en même temps on voit par les coupes *D* et F'' qu'à cet état la coquille est bien plus conique et moins comprimée que plus tard; c'est alors le *Bel. penicillatus* de M. DE SCHLOTHEIM et de M. DE BLAINVILLE, qui ne ressemble presque en rien au *Bel. digitalis* adulte. Lorsque cette forme striée et submucronée du sommet passe à la forme lisse et arrondie, il paraît que les cornets n'ont presque pas d'adhérence entre eux dans la partie apiciale, et les échantillons montrent toujours le sommet dégarni de l'extrémité du dernier cornet : c'est ce que l'on voit aussi dans la figure C''. Après cet état, l'accroissement de la région apiciale de la gaîne arrondit le sommet et se porte surtout du côté du dos, où il augmente la masse dans une proportion plus grande qu'au ventre et bien plus grande encore qu'aux flancs; dans la région alvéolaire l'accroissement, au lieu de se porter au dos, se porte principalement au ventre. C'est bien ce que font voir les figures *D*, F'' a' b' et F'' *a b;* j'avais d'abord pris dans la dernière le ventre pour le dos, de là l'état renversé de la figure. Ces coupes F'' appartiennent à un tronçon qui renferme le tiers supérieur de l'alvéole et le tiers inférieur de la région alvéolaire.

Dans la coupe longitudinale *D* on voit aussi que les fibres qui

composent la gaîne prennent une très-grande obliquité vers le sommet.

La couleur de cette bélemnite est la même que celle des espèces précédentes; la surface est tantôt très-lisse et luisante, tantôt matte, terreuse et blanchâtre.

L'alvéole *I'''*, figuré sur la planche II, présente le fait remarquable que l'on y voit les impressions des accroissemens de la gaîne, et la cavité alvéolaire de cet exemplaire montre, outre les accroissemens du dos de la gaîne, l'impression de ceux de l'alvéole.

Le *Bel. digitalis* ne peut être confondu avec aucune autre espèce décrite, surtout si on le casse en travers.

Cette bélemnite se trouve dans les marnes supérieures du lias près de Nancy et à They (Meurthe), à Gundershoffen et Uhrweiler (Bas-Rhin), à Schremberg, Boll (Wurtemberg). M. DE BLAINVILLE en cite un de la collection de M. DEFRANCE, qui vient de Talant, près Dijon; M. BRONGNIART cite le *Bel. penicillatus* de Salins et d'Anduze (Gard); M. DE SCHLOTHEIM cite le *Bel. irregularis* à Altdorf, dans le pays d'OEttingen, et à Klosterbanz, en Franconie; le Musée de Strasbourg en possède de They et d'Uhrweiler; M. STAHL le cite à Gros-Eislingen, dans les marnes supérieures du lias, et à Neuhausen (Wurtemberg), dans le fer oolite du lias, fer oolite qu'il faut bien distinguer de l'oolite ferrugineuse jurassique : le premier est subordonné dans le grès du lias supérieur; l'autre est subordonnée dans l'*inferior-oolite* des Anglais, qui est souvent superposée immédiatement au lias supérieur; mais elle renferme tous les fossiles caractéristiques de l'*inferior-oolite* et presque point de fossiles du lias supérieur.

On voit que cette espèce se trouve dans beaucoup de localités, mais il paraît qu'elle n'est fort abondante dans aucune. L'article du *Bel. subclavatus* présente des détails suffisans sur l'assise du lias supérieur, qui renferme ordinairement le *Bel. digitalis*.

8.° *Belemnites subaduncatus* (NOB.), var. *A*.

Pl. III, fig. 1; Musée de Strasbourg; Collection géognostique, D. 5069.

Gaîne droite, faiblement déprimée vers le sommet, tant soit peu rétrécie au haut de la région alvéolaire, tétragone et un peu comprimée à la base. Sommet terminé par une faible pointe, qui est légèrement recourbée vers le dos, muni de deux sillons latéro-dorsaux peu prononcés et assez courts, et d'un pli médio-dorsal plus court encore. Ligne

apiciale droite jusque vers le sommet, où elle est recourbée vers le dos; la distance ventrale est à la distance dorsale comme 2 à 3; sa longueur diffère peu de la profondeur de la cavité alvéolaire.

Alvéole à coupe tétragone dans le bas, terminé par un globule; le dos un peu recourbé vers le ventre, l'angle *m* de 25° environ. Siphon tout-à-fait ventral; concamérations fort rapprochées.

Je ne possède qu'un exemplaire de cette espèce, mais il diffère tellement de toutes les autres bélemnites connues, qu'il me paraît appartenir à une espèce bien distincte, qui ne pourra cependant être considérée comme bien établie, que lorsque l'on aura pu en comparer plusieurs exemplaires.

Je ne connais ni l'ouverture ni les stries d'accroissement de la gaîne et de l'alvéole de cette bélemnite. Les tranches des cornets dans la coupe *D*, font présumer que l'ouverture de la gaîne est peu oblique.

Les coupes font voir que dans l'état jeune elle a le sommet plus pointu qu'à l'état adulte, et que ce n'est qu'alors qu'il commence à se recourber, qu'alors aussi commencent à se former le renflement et la dépression du haut de la gaîne, et les sillons et le pli du sommet; mais qu'à tout âge l'ouverture est légèrement évasée.

On pourrait confondre les jeunes individus de cette espèce avec le *Bel. breviformis;* mais dans ce dernier la ligne apiciale est bien plus rapprochée du ventre que dans le *Bel. subaduncatus*, et l'alvéole y est aussi plus oblique, plus recourbé vers le ventre; en outre la coquille est bien moins cylindroïde.

Cette bélemnite se trouve dans les marnes du lias supérieur à Gundershoffen, avec le *Bel. breviformis*, le *Bel. compressus*, le *Bel. subclavatus*. (Voyez l'article du gisement de cette dernière bélemnite.)

Bel. subaduncatus, var. *B*.

Musée de Strasbourg; Collection géognostique, *D*. 3019.

Cette variété diffère de la précédente en ce que les plis apiciaux y sont effacés, que le sommet est un peu plus recourbé et la gaîne plus cylindrique et plus alongée.

Je l'ai trouvée à They, département de la Meurthe; elle vient encore, comme la var. *A*, des marnes du lias supérieur. Je n'en ai vu également qu'un seul exemplaire.

9.° *Belemnites paxillosus* (Schlotheim).

Pl. VI, fig. 2, et pl. VII, fig. 2; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.° 56; Collection géognostique, E. 49.

Gaîne cylindroïde, comprimée ou subcirculaire, ou même faiblement déprimée. Sommet subtronqué, terminé par une fossette; deux sillons latéro-dorsaux peu prolongés, des plis très-courts entre ces sillons; le pli médian du ventre, et surtout celui du dos, deviennent, avec l'âge, des sillons assez profonds et prolongés. Ligne apiciale à peu près droite, presque subcentrale : sa longueur paraît dépasser notablement celle de l'alvéole. Les stries d'accroissement ont au dos un sinus assez évasé, qui s'imprime sur l'alvéole.

Alvéole profond, à sommet subcentral, à profil *K* parfaitement rectiligne, l'angle *m* de 22° environ. Région dorsale occupant presque le quart de la circonférence; les ogives se terminent en angle droit sur une arête ou une cannelure. Les régions hyperbolaires occupent chacune un sixième de la circonférence; les stries droites y sont peu nombreuses et se bifurquent lorsqu'elles commencent à se courber, pour s'étendre sur la région ventrale. L'obliquité des concamérations par rapport à l'axe du cône alvéolaire est très-faible; le siphon ne produit pas d'altérations sur le contour des cloisons.

J'ai vu un grand nombre d'exemplaires de cette espèce, la plupart cassés, surtout les adultes, dont je n'ai vu que les sommets et les bases isolés, en sorte que l'on pourrait douter que les alvéoles que je viens de décrire et les gaînes appartinssent à la même espèce; cependant la chose est hors de doute, parce que quelques individus aux trois quarts de leur accroissement, dont l'un est celui des figures *A*, *B*, *C*, montrent le sommet et l'alvéole; d'ailleurs les deux localités principales où je les ai trouvés m'ont présenté à la fois les deux parties, ainsi que les passages de l'exemplaire *A*, *B*, *C* à ceux *A'*, *B'*, *F'*, *G'* et *I*, *K*, *I'*. Dans ces deux localités on ne trouve guère que cette espèce en abondance, tandis que les autres y sont fort rares.

Cette bélemnite est la première où j'aie vu d'une manière claire les stries d'accroissement de la gaîne et de l'alvéole imprimées réciproquement sur ces deux tests. Cette circonstance paraît appartenir à l'espèce;

car je l'ai retrouvée dans tous les échantillons où la partie dorsale de la cavité et de l'alvéole étaient distinctes, et ce n'est que sur cette partie que ce fait se montre.

Les stries droites des flancs sont bien moins nombreuses ici que dans la plupart des autres espèces, ce qui provient de ce que les stries du ventre, lorsqu'elles arrivent sur les flancs, se réunissent trois à quatre en une seule, pour se redresser et prendre la direction droite longitudinale.

Les coupes et les exemplaires jeunes font voir qu'avant l'état adulte la ligne apiciale est toujours subcentrale; que le sommet, qui d'abord est aigu, commence de bonne heure à être émoussé; que les sillons latéraux existent dès que la coquille est demi-adulte; que les deux sillons médians ne se forment que bien plus tard et ne peuvent guère se distinguer, dans les exemplaires jeunes, des autres plis apiciaux. Ces derniers plis ne deviennent bien distincts que lorsque la coquille approche de l'état demi-adulte. Plus tard, quand l'accroissement est terminé, ceux de la partie ventrale disparaissent presque entièrement, mais les autres subsistent. Souvent ces sillons forment au sommet une fossette alongée du ventre au dos, comme on le voit dans la figure *G'*; parfois cette fossette est entourée de quelques granulations. Dans les coquilles adultes elle est assez profonde, et l'extrémité dorsale du sommet est plus élevée que l'extrémité ventrale.

Cette bélemnite est bien distincte de toute autre espèce décrite jusqu'à ce jour; cependant on l'a confondue avec le *Bel. tripartitus*, Schloth., qui a une pointe effilée, et trois sillons bien prononcés, deux latéro-dorsaux et un médio-ventral, tandis qu'ici le sommet est arrondi et muni de quatre sillons, savoir deux latéro-dorsaux fortement prononcés, et un médio-dorsal, ainsi qu'un médio-ventral bien moins prononcés.

J'ai trouvé cette bélemnite en grande abondance à Ohmden, à Boll et à Schremberg, en Wurtemberg, où elle gît dans l'une des assises inférieures des marnes du lias supérieur. Je l'ai aussi trouvée dans le même terrain à Buc, près Béfort, où elle est fort rare. M. d'Althaus l'a trouvée à Donaueschingen (grand-duché de Bade) dans le même terrain, et à Ippingen, près Geisingen, dans les montagnes de la Baar (grand-duché de Bade), dans les marnes de l'oolite ferrugineuse jurassique. Le Musée de Strasbourg en possède aussi un échantillon, qui a été envoyé par M. Hérault, ingénieur en chef des mines, comme provenant des calcaires des environs de Caen; la couleur de cet échantillon et sa translucidité lui donnent l'apparence cornée que l'on remarque déjà dans le *Bel. Blainvillii*, qui paraît provenir du même terrain. Il est fort abondant

aussi dans le calcaire à bélemnites des Cévennes, décrit par M. Dufrenoy.

Les marnes de l'assise du lias supérieur qui renferment cette bélemnite à Buc, à Boll, etc., sont schisteuses et bitumineuses; elles offrent beaucoup d'empreintes de *Posidonia*, d'*Amm. Walcotii*, et de plusieurs autres ammonites. L'un de ces bancs renferme à Boll une innombrable quantité de fucoïdes, et principalement l'*algacites granulatus*, Schloth.; au-dessus de cette assise schisteuse et bitumineuse on trouve un ou plusieurs bancs plus compactes passant à un calcaire marneux et renfermant les fossiles si abondans du lias supérieur de Gundershoffen, tels que *Amm. noricus*, Schl.; *Amm. serpentinus*, Schl.; *Trigonia navis*, Lamk.[1], etc., et quelques bélemnites. En remontant davantage le vallon de Boll, on traverse une grande hauteur de marnes schistoïdes non bitumineuses, dépourvues de fossiles, et enfin on arrive au grès-lias, lequel forme plusieurs couches subordonnées dans le haut de ces marnes et constitue ainsi la partie la plus élevée du lias, sur laquelle sont déposées immédiatement d'autres marnes, avec une oolite ferrugineuse; cette dernière, par ses fossiles, ainsi que par sa texture oolitique, correspond parfaitement à l'*inferior-oolite* de Conybeare, c'est-à-dire aux calcaires jurassiques. Les géognostes wurtembergeois la rapportent cependant au lias, parce qu'elle renferme encore quelques fossiles de ce dernier, que ses marnes passent insensiblement à celles du lias; enfin, parce que leur grès-lias renferme en quelques points déjà des oolites ferrugineuses, et que l'oolite ferrugineuse jurassique ne se trouve pas ici avec des oolites calcaires, ceux-ci manquant complétement dans l'Alb de Souabe, ou la Rauhe Alb, qui est le Jura wurtembergeois : le calcaire jurassique compacte de l'Alb est déposé immédiatement sur l'oolite brune avec ses marnes; les autres parties de l'*inferior-oolite*, ainsi que la *fullers-earth* et la *great-oolite* des Anglais manquent totalement; or le calcaire compacte et l'oolite brune sont très-distincts l'un de l'autre par leur nature oryctognostique, aussi bien que par leurs fossiles, et l'oolite brune se rapproche effectivement, sous ces deux rapports, bien plus du lias supérieur que du calcaire jurassique compacte : il n'est donc pas étonnant que les géognostes wurtembergeois soient tombés dans cette erreur.

---

1 Il est fort remarquable que ce lias, de même que le terrain jurassique de l'Alb, montrent très-rarement des coquillages littoraux, tandis que le même terrain à Gundershoffen est si riche en coquilles littorales. Ce fait se présente encore dans les terrains du lias et du calcaire jurassique des Alpes, et dans les deux contrées il y a absence presque complète de calcaires oolitiques.

10.° *Belemnites crassus* (Nob.).

Pl. VII, fig. 2; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.° 57.

Gaîne très-grosse, droite, conoïde, comprimée, à coupe ovale, aplatie sur les flancs. Sommet submédian, en pointe arrondie, muni de deux sillons latéro-dorsaux assez courts, ainsi que de plis ventraux placés entre ces deux sillons et plus courts que ceux-ci. Ligne apiciale à peu près droite, submédiane vers le sommet; à l'origine sa distance ventrale est à sa distance dorsale comme 2 est à 3; sa longueur égale à peu près deux fois et demie le diamètre de la gaîne au haut de la région alvéolaire.

Alvéole en cône aigu, comprimé.

Je ne connais de cette espèce que l'exemplaire figuré sur la planche VII; mais il diffère tellement de toutes les bélemnites décrites, que je n'hésite pas à le considérer comme une espèce distincte.

Au-dessous des plis apiciaux, qui sont au nombre de six, on voit un grand nombre de stries longitudinales, lesquelles sont peut-être accidentelles : la portion dorsale du sommet est partiellement recouverte d'une croûte terreuse; la partie non recouverte montre de petits points élevés, qui lui donnent l'apparence d'une surface chagrinée. La couleur de cette bélemnite est celle de l'espèce précédente.

Une cassure naturelle longitudinale, allant d'un flanc à l'autre et passant par la ligne apiciale, fait voir que les cornets intérieurs sont d'autant plus aigus qu'ils sont plus loin de l'état adulte.

Cette espèce a bien un peu d'analogie avec la précédente, mais la ligne apiciale de cette dernière est bien plus longue, son sommet est plus obtus et a des sillons ou plis médians qui manquent ici; les sillons latéraux y sont d'ailleurs plus larges, et la gaîne n'atteint pas la grosseur de la présente espèce.

Cette bélemnite vient des environs de Besançon; j'ignore si elle a été trouvée dans le lias ou dans le calcaire jurassique : sa couleur indique qu'elle vient de couches marneuses grises.

11.° *Belemnites compressus* (Nob.).

Gaîne grande, droite, conoïde ou conique, comprimée, à coupe ovale dans le bas. Sommet droit, émoussé, muni de deux sillons

latéro-dorsaux, ayant au moins le tiers de la longueur de la région apiciale. Ligne apiciale rapprochée du ventre à son origine et formant alors une inflexion pour se rapprocher du dos et devenir subcentrale.

Alvéole déprimé, notablement incliné vers le ventre; sa hauteur paraît être plus faible que la longueur de la ligne apiciale.

Cette espèce comprend les trois variétés suivantes.

Bel. compressus, var. *A; Belemnites compressus,* BLAINV.; Mémoire sur les Bélemnites, par M. DE BLAINVILLE, pag. 84, pl. 2, fig. 9.

Bel. compressus, var. *B.*

Pl. V, fig. 2; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.° 41; Collection géognostique, D. 5097.

Gaîne parfaitement conique, plus ou moins comprimée. Sommet émoussé, muni de sillons latéro-dorsaux dépassant la moitié de la région apiciale, et de nombreuses stries, qui deviennent de plus en plus fines, en s'éloignant du sommet, et qui s'étendent sur le dos presque aussi loin que les sillons. A l'origine de la ligne apiciale la distance dorsale de celle-ci égale une fois et demie sa distance ventrale; au-delà de son inflexion elle est droite.

Alvéole comprimé; le profil *K* rectiligne, l'angle *m* de 26° environ. Région dorsale occupant le sixième de la circonférence. Ogives formant des angles légèrement aigus et arrondis dans le bas, souvent elles ne sont pas visibles sur le milieu de cette région, qui offre alors un aspect granuleux. Régions hyperbolaires occupant chacune le douzième de la circonférence; les stries longitudinales y sont très-rapprochées et presque tout-à-fait droites, jusqu'au point où elles s'infléchissent pour s'étendre horizontalement. Siphon, ventral, ne modifiant pas les sutures des cloisons.

Le Musée possède une douzaine d'exemplaires de cette variété; la plupart sont assez fortement comprimés, quelques-uns le sont moins. L'ouverture n'est entière dans aucun. Le sommet est cassé dans tous et un peu en ombilic, ce qui provient de ce que la matière de la ligne apiciale était décomposée et friable au sommet.

Je ne connais ni l'ouverture ni les stries d'accroissement de la gaîne; celles de l'alvéole sont bien distinctes; ce dernier présente aussi des

stries longitudinales sur la face ventrale; mais on n'a pas pu les figurer dans le dessin, elles sont trop fines. Le siphon, qui se voit dans la coupe *D'*, touche presque le bord ventral.

On voit par les coupes *D'* et *F'* et *F''*, que le sommet est toujours émoussé, même à l'état très-jeune, et que la coquille est déjà comprimée bien avant d'arriver à l'état adulte.

Dans quelques exemplaires les stries du sommet paraissent manquer; dans un grand nombre elles sont cachées par une croûte d'un aspect un peu terreux, qui les recouvre.

On verra dans l'article suivant les caractères qui distinguent la présente variété du *Bel. compressus*, var. *C*. On pourrait la confondre avec le *Bel. quinquesulcatus*, Blainv., dont elle a bien la forme générale, mais elle n'a constamment que deux sillons au sommet, et l'on voit presque toujours une trace au moins des stries de la pointe; la cavité alvéolaire n'est d'ailleurs ni subcirculaire, ni peu éloignée du sommet. Lorsque les stries apiciales sont effacées, on distinguera néanmoins cette bélemnite du *Bel. compressus*, var. *A*, et du *Bel. bisulcatus*, Blainv., sa forme générale étant entièrement différente; elle est d'ailleurs toujours plus petite.

Cette variété se trouve dans les marnes du lias supérieur à Gundershoffen (Bas-Rhin), avec la variété suivante; je l'ai trouvée aussi dans le même terrain, non loin de là, à Uhrweiler. L'assise du lias supérieur, à laquelle elle appartient, est caractérisée par l'*Amm. serpentinus*, Schl.; la *Trigonia navis*, Lamk.; le *Bel. subclavatus*, Nob., etc. J'en ai parlé à l'article de ce dernier.

Belemnites compressus, var. *C*.

Pl. V, fig. 1; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.° 40; Collection géognostique, D. 5096.

Gaîne conoïde de la base au sommet. Sommet en pointe alongée et émoussée, garni de deux sillons latéro-dorsaux, ayant la moitié de la longueur de la région apiciale, et d'une dizaine de plis moins alongés que les sillons. Un méplat sur chaque flanc s'étend depuis le bas jusqu'au commencement des sillons. A l'origine de la ligne apiciale sa distance dorsale égale une fois et demie sa distance ventrale.

Alvéole comprimé; le profil *K* légèrement recourbé vers le ventre; l'angle *m* de 29° environ. Région dorsale occupant le quart de la circonférence. Ogives en angle obtus, arrondies dans le bas. Régions

hyperbolaires occupant chacune le huitième de la circonférence; leurs stries longitudinales commencent à se recourber faiblement à peu de distance des asymptotes. Siphon ventral ne modifiant pas les sutures des concamérations.

Le Musée de Strasbourg possède quatre exemplaires de cette espèce. L'ouverture n'est entière dans aucun. Le sommet est entier, mais il paraît avoir éprouvé une dépression, et il est gauchi dans celui *A, D, F*. Le bas de l'exemplaire *B' C'* a éprouvé une compression, qui a produit quelques fissures et un élargissement évasé, étranger à la forme de cette espèce.

Je ne connais pas les stries d'accroissement de la gaîne; j'ai cherché à les rendre évidentes et par l'action d'un acide et par la chaleur, mais sans succès. On voit dans la cavité de l'exemplaire *D*, sur la limite ventrale de la région hyperbolaire, de petites stries, qui croisent les hyperboles et dont je ne puis me rendre compte : elles sont marquées sur la figure *D*.

Les coupes *F, F'* montrent que les sillons et plis apiciaux se retrouvent dans les couches les plus intérieures de la gaîne, ce qui prouve qu'à l'état jeune ils existent déjà. On y voit aussi que le sommet devient plus émoussé avec l'âge, et que la partie dorsale, qui dans le bas est plus large que le ventre, était d'abord moins large, ainsi qu'on le remarque dans la plupart des bélemnites dont le sommet a des sillons latéro-dorsaux.

Cette variété se distingue du *Bel. compressus*, var. *A*, par ses plis, par la plus grande longueur des sillons, par la forme plus effilée du sommet et par la forme plus conique et moins comprimée de toute la coquille, laquelle, dans la variété *A*, est un peu cylindroïde et moins élargie à la base qu'ici. Il paraît que le *Bel. compressus* de M. DE BLAINVILLE renferme deux variétés, l'une de l'oolite brune, l'autre des marnes du lias supérieur. Je ne connais que cette dernière, et les caractères distinctifs que je viens de donner ne sont relatifs qu'à celle-ci.

Cette variété *C* se distingue de la variété *B* par sa forme moins complétement conique; par ses plis apiciaux, celle-ci n'ayant que des stries apiciales, lesquelles sont bien plus nombreuses; par sa taille constamment plus grande; par son alvéole, dont les régions dorsales et hyperbolaires sont plus larges ici et dont l'angle *m* est plus ouvert. On pourrait croire que la variété *B* appartient à des individus jeunes de celle-ci; mais la grande différence des alvéoles suffit déjà pour lever toute espèce de doute à cet égard.

Cette bélemnite vient de Gundershoffen, département du Bas-Rhin, A.

où elle se trouve, avec la précédente et le *Bel. subclavatus*, dans les marnes supérieures du lias. (Voyez l'article de cette dernière bélemnite, au sujet des détails du gisement.)

12.° *Belemnites longisulcatus* (Nob.).

Pl. VII, fig. 1; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.° 47.

Gaîne conique, très-alongée, fort comprimée. Sommet arrondi, à deux sillons latéro-dorsaux et environ cinq plis ventraux, ainsi que trois plis dorsaux; les sillons latéro-dorsaux occupent plus de la moitié de la longueur de la coquille; les plis apiciaux occupent le quart de cette longueur; des méplats sur le bas des deux flancs convergent vers le dos. La ligne apiciale paraît avoir plus de trois fois la longueur de l'alvéole : elle est subcentrale.

Alvéole très-petit, comprimé; le profil *K* rectiligne; l'angle *m* de 25° environ. Région dorsale occupant un peu moins que le quart de la circonférence; ogives formant des angles droits et arrondis; sur les bords elles se relèvent fortement vers les asymptotes. Régions hyperbolaires occupant chacune environ le huitième de la circonférence. Cloisons presque perpendiculaires à l'axe de l'alvéole et fort rapprochées. Siphon ne modifiant pas les sutures des cloisons.

J'ai vu un seul exemplaire entier de cette bélemnite et une dizaine de tronçons, provenant d'autant d'individus différens. Elle est fort caractérisée par sa forme effilée et comprimée, et par ses plis apiciaux, dont les traces se retrouvent dans toutes les coupes transversales *F*, quand même elles sont faites loin du sommet et tout près de la pointe de l'alvéole : on voit par ces coupes, comme par l'exemplaire complet dessiné sur la planche VI, que le sommet n'est que peu comprimé et que la forte compression et les méplats latéraux ne se trouvent que dans la région alvéolaire. La longueur des sillons latéraux est fort variable : elle s'étend quelquefois sur toute la coquille jusqu'auprès de l'ouverture; au sommet, qui est complétement émoussé, les sillons et les plis disparaissent presque entièrement.

Je ne connais pas l'ouverture de cette espèce, ni les stries d'accroissement de la gaîne; celles du dos de l'alvéole sont assez distinctes, ainsi que celles du ventre : sur les deux flancs elles sont fort nombreuses, sans être très-distinctes.

La couleur de cette bélemnite est d'un brun grisâtre; dans les coupes on voit que sa gaîne est composée de couches plus ou moins foncées, dont quelques-unes même sont blanchâtres; souvent ce sont les intérieures qui sont les plus pâles. Elle est parfaitement opaque.

J'ai trouvé cette espèce à Wasseralfingen, royaume de Wurtemberg, dans les marnes du lias supérieur au-dessous du grès-lias et peu au-dessus de l'assise où l'on trouve ordinairement des bancs ou des nodules de marne endurcie compacte ou calcaire marneux, et qui renferme l'*Amm. sigmifer*, Phill., l'*Amm. serpentinus*, la *Trigonia navis*, le *Bel. breviformis*, etc., assise qui est bien caractérisée à Gundershoffen, à Boll, et que l'on trouve citée dans ce mémoire à l'occasion du *Bel. subclavatus*. J'en ai trouvé aussi plusieurs tronçons dans le même terrain, à Uhrweiler; il paraîtrait, suivant Schmiedel, qu'elle se trouve aussi à Altdorf, près Nuremberg.

13.° *Belemnites longus* (Nob.).

Pl. III, fig. 2; Musée de Strasbourg, Collection géognostique, D. 5124.

Gaîne très-alongée, parfaitement conique, comprimée, à coupe ovale depuis la base jusque vers le sommet, où elle est subrectangulaire et plus fortement comprimée. Sommet obtus; à profil ventro-dorsal arrondi; aplati et à profil effilé entre les deux flancs; muni de quatre sillons peu profonds, deux latéro-dorsaux ayant la moitié de la longueur de la région apiciale, et deux latéro-ventraux très-courts; quelques légers plis, également fort courts, se trouvent entre ces derniers. Ligne apiciale subcentrale dans le haut; dans le bas sa distance dorsale égale environ une fois et demie sa distance ventrale; sa longueur paraît être un peu plus grande que la profondeur de la cavité alvéolaire.

Alvéole très-profond, fort comprimé dans le bas; l'angle *m* de 25° environ.

Le sommet manque dans le seul exemplaire à peu près complet de cette espèce que j'aie vu et dont je donne la figure. Ce sommet avait probablement encore un à deux centimètres de plus; mais les couches intérieures du haut de la gaîne sont d'un tissu si lâche, si décomposé, qu'il n'a pu se conserver et qu'il est creux, en laissant voir les différentes couches dont il était composé. Il offre encore un autre accident: il est recourbé vers un des flancs, ce qui paraît provenir de la grande longueur de la coquille; car il est assez rare que des bélemnites très-longues

et grêles vers le sommet conservent leur régularité jusqu'au bout. Je ne connais pas les stries d'accroissement de la gaîne.

Je n'ai pu bien voir l'alvéole et je n'ai pas pu le détacher complétement de la gaîne; les parties où je l'en ai séparé ne m'ont laissé apercevoir ni les stries d'accroissement ni les sutures des cloisons.

La couleur de cette bélemnite est le gris-pâle jaunâtre. C'est à peu près la couleur de l'oolite où elle se trouve, ce qui est conforme à la règle générale, que les pétrifications ont une couleur plus ou moins analogue à celle de la roche qui les renferme, lorsque leur matière animale est détruite, ou qu'elle est répandue également dans la roche et dans les fossiles.

Les coupes *F, F'* font voir que les deux sillons de chacun des flancs du sommet et la petite côte qui les sépare existent déjà dans les cornets les plus intérieurs. La forme constamment alongée du ventre au dos et rétrécie entre les flancs, que l'on remarque dans les contours intérieurs des coupes, indique qu'à l'état jeune la gaîne est également fort comprimée, et qu'à tout âge le sommet doit être large et arrondi, vu du côté des flancs, et effilé, vu du côté du dos ou du ventre.

Dans la même localité où s'est trouvée la bélemnite des figures *A, C, F,* on trouve encore des portions de la même espèce, dont l'une est représentée dans les figures *A', F'*, lesquelles montrent deux coupes qui terminent la portion du tronçon dont *A'* représente le profil. On voit que la forme est, jusqu'à un certain âge, identique avec celle de l'exemplaire *A,* et que plus tard les couches ou cornets ont augmenté l'épaisseur du dos dans une proportion qui a altéré la forme que montrent les figures *F.*

Cette espece ne saurait être confondue avec le *Bel. giganteus*, Schl., dont le sommet montre des sillons plus profonds et plus nombreux, dont le milieu est renflé et diminue de grosseur vers la région alvéolaire, et qui paraît avoir une plus grande analogie avec l'espèce suivante. Le *Bel. longus* a bien de l'analogie aussi avec le *Bel. ellipticus* de Miller, mais il est beaucoup moins alongé, moins cylindroïde et moins comprimé; son sommet n'a pas de sillons aussi profonds que ceux indiqués par la figure de Miller; les contours intérieurs de la coupe ne sont d'ailleurs pas subcirculaires, forme qui indique que les sillons apiciaux ne se développent que tardivement, tandis qu'ils sont visibles de très-bonne heure dans la présente espèce, quoiqu'ils y soient bien moins prononcés.

Le *Bel. longus* paraît avoir également de l'analogie avec le *Bel. gladius*, Blainv.; mais ce dernier est beaucoup plus effilé : il n'a que deux plis apiciaux; sa région apiciale est au moins quatre fois plus longue que

la profondeur de la cavité alvéolaire, et sa forme générale suffit d'ailleurs déjà pour le distinguer.

Cette espèce pourrait encore être confondue avec une autre bélemnite, de la grande oolite, que je décrirai dans la prochaine livraison et dont les fig. 7, pl. VII, offrent en *F* deux coupes, qui indiquent que le sommet de cette bélemnite a quatre sillons latéraux très-profonds et un sillon ventral moins prononcé. Le Musée possède beaucoup de tronçons de cette espèce : ils montrent presque tous une forme plus cylindroïde que le *Bel. longus*. La profondeur et le nombre des sillons apiciaux suffisent pour les en distinguer.

Cette bélemnite vient de Bouxwiller, département du Bas-Rhin, où elle se trouve dans des oolites du calcaire jurassique inférieur, qui paraissent correspondre au *great-oolite* des Anglais.

14.° *Belemnites Aalensis* (Nob.).

Pl. IV et pl. VII, fig. 1; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.° 46.

Gaîne très-grande, fort comprimée; région alvéolaire cylindroïde, un peu rétrécie dans sa partie médiane, à coupe ovale renflée au dos; région apiciale fortement rétrécie à peu de distance de la région alvéolaire, et formant alors un cône très-alongé. Sommet comprimé, arrondi et fort obtus; muni de sept sillons, savoir, deux latéro-dorsaux très-profonds, bien plus prolongés que les autres et presque aussi longs que la partie conique de la région alvéolaire; quatre latéro-ventraux, dont les deux externes sont bien moins prononcés que les autres; un médio-dorsal très-faible. Ligne apiciale droite, subcentrale dans le haut; dans le bas la distance dorsale est à la distance ventrale à peu près comme 4 à 3.

Alvéole oblique, très-profond, fort comprimé dans le bas, à sommet émoussé; le profil *K* rectiligne, l'angle *m* de 25° environ. Concamérations assez espacées, à coupe ovale.

J'ai vu beaucoup de tronçons de cette bélemnite, dont les deux plus complets sont figurés sur la planche IV et appartiennent à la partie alvéolaire de la coquille; un troisième, pl. VII, fig. *1*, appartient à sa partie apiciale. Les exemplaires *A* et *B* montrent dans la partie supérieure les deux sillons latéro-dorsaux; mais les autres plis, qui sont bien plus courts, ne s'y voient pas encore; leur coupe dans le haut est si décomposée et

terreuse, que l'on n'y distingue rien; aux deux tiers de leur hauteur elle l'est beaucoup moins, et elle montre alors les mêmes contours que dans la figure *F'*, pl. IV. L'exemplaire de la figure *D'*, pl. IV, avait trois centimètres de plus en longueur, et il a fallu user toute cette longueur pour arriver à la partie *a b*, qui laisse voir (fig. *F*) la disposition des couches intérieures de la gaîne; le haut était tellement décomposé, que l'on n'y pouvait apercevoir aucune trace de ces couches successives. La ligne *c d* de la figure *F'* provient d'une coupe longitudinale, qu'on avait commencée avant d'user le bout supérieur pour obtenir la coupe *F'*, en sorte que celle-ci est incomplète, ce qui n'a pas d'inconvénient, vu que les deux flancs sont symétriques. La partie centrale de cette coupe est encore fort décomposée et ne laisse pas voir distinctement les couches intérieures; elle montre cependant qu'à l'état très-jeune, cette bélemnite n'a pas encore de sillons au sommet.

Je n'ai pas vu le sommet de cette espèce et je ne connais ses sillons et sa forme que par les indications que fournissent les coupes *D'* et *E'*, lesquelles annoncent en outre qu'à l'état très-jeune le sommet n'a point de sillons encore, que plus tard ils commencent à se développer d'une manière irrégulière, et que sa pointe est toujours comprimée, très-obtuse et de forme arrondie, forme qui est bien moins prononcée dans l'origine que lorsque la coquille est adulte.

Cette espèce ne peut être confondue avec aucune autre décrite jusqu'à ce jour : elle paraît bien avoir de l'analogie avec le *Bel. giganteus*, Schloth., qui est également très-grand et montre aussi des sillons au sommet; mais, suivant cet auteur, cette bélemnite est renflée au milieu de sa longueur, c'est-à-dire dans sa région apiciale, et se rétrécit ensuite en approchant de la région alvéolaire : or c'est précisément le contraire ici. On saurait encore moins la confondre avec le *Bel. gigas*, Blainv., qui est évidemment une espèce tout-à-fait distincte de l'une et l'autre de ces bélemnites.

Le *Bel. Aalensis* vient d'Aalen, dans le Wurtemberg, où il se trouve dans une oolite ferrugineuse brune qui appartient à l'*inferior-oolite* des Anglais : cette roche diffère du minérai de fer-oolite, exploité dans cette localité, ainsi qu'à Wasseralfingen, non loin de là, et qui forme plusieurs couches subordonnées dans le grès-lias de ces contrées : on a déjà vu que ce grès se trouvait dans le haut du lias supérieur, au-dessus du niveau géognostique du calcaire à bélemnites. Le fer-oolite et le grès-lias sont recouverts à stratification concordante par le système de marnes et d'oolite ferrugineuse de l'étage jurassique inférieur, lequel renferme le *Bel. Aalensis* en grande abondance, mais presque constamment en

exemplaires brisés et corrodés; il offre en outre un grand nombre d'autres fossiles dans ces localités, tels que *Bel. sulcatus*, Mill.; *Bel. canaliculatus*, Schl.; *Amm. Murchisoni*, Sow.; *Terebr. obesa*, Sow.; *Ostr. crista galli*, Schl. Ces fossiles sont abondans, non-seulement à Aalen et à Wasseralfingen, mais dans toute l'étendue de l'*inferior-oolite*, par toute l'Alb.

15.° *Belemnites trifidus* (Nob.).

Pl. VII, fig. 3; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.os 58; Collection géognostique, D. 5122.

Gaîne droite, cylindroïde, passant à la forme conoïde, comprimée. Sommet arrondi, trifide par l'effet de deux sillons latéro-dorsaux et d'un sillon ventral; ce dernier est notablement évasé à la sommité: tous les trois sont à peu près de même longueur et s'étendent jusqu'au milieu de la région apiciale. Ligne apiciale droite, subcentrale vers le sommet; dans le bas sa distance dorsale est à sa distance ventrale dans le rapport de 2 à 3 environ.

Alvéole oblique, comprimé, terminé par un sphérule. Ogives très-nombreuses, en angle obtus et arrondi dans le bas; elles sont traversées par une cannelure dorsale.

J'ai vu deux exemplaires de cette espèce, qui sont figurés sur la planche VII: l'un, celui des figures *A′*, *F′*, est entièrement adulte, l'autre l'est aux trois quarts; la région apiciale semble avoir eu proportionnellement moins de longueur dans le premier que dans le second. Les deux montrent une prédisposition à se fendre longitudinalement en trois portions dans le sens des sillons apiciaux.

Je ne connais ni l'ouverture de la gaîne, ni ses stries d'accroissement, et celles de l'alvéole ne me sont connues que par l'impression de l'alvéole du grand exemplaire, telle qu'elle est représentée dans la figure *A′*.

Les coupes et les cassures font voir que cette bélemnite a le sommet pointu et sans sillons dans le premier âge; les sillons latéro-dorsaux commencent à paraître ensuite et sont d'abord très-faibles; le sillon ventral ne paraît que plus tard et lorsque la coquille est à la moitié de sa croissance environ.

On ne peut pas confondre cette espèce avec le *Bel. tripartitus* de Schlotheim, dont le sommet a une pointe effilée en forme d'alène, forme que l'on ne remarque pas même dans le *Bel. trifidus* très-jeune. Elle se distingue également bien du *Bel. tripartitus* de MM. Miller et de Blainville, où

l'on ne voit que deux sillons apiciaux et un canal ventral qui s'étend jusque vers le sommet, et du *Bel. paxillosus*, dont le sommet montre des plis assez nombreux et des sillons assez courts, au nombre de quatre, dans les exemplaires adultes : deux sur les flancs, qui sont les plus longs, un sur le dos et un sur le ventre; ce dernier est le plus court de tous et se développe le dernier.

L'exemplaire *A* a été trouvé à Gundershoffen, l'autre à Uhrweiler, tous deux dans l'assise des marnes du lias supérieur, qui renferme les *Trigonia navis*, *Nucula lævigata major*, *Bel. breviformis*, *Bel. compressus*, *Bel. subclavatus*, *Amm. serpentinus*, Schl.; *Amm. sigmifer*, Phill.; *Amm. lythensis*, *Amm. exaratus*, Young et Bird, etc.

16.° *Belemnites perforatus* (Nob.).

Pl. VIII, fig. 2; Musée de Strasbourg, Collection de fossiles, genre Bélemnite, n.° 54.

Gaîne droite, conoïde, légèrement comprimée et à coupe subtriquètre dans le bas, faiblement déprimée dans le haut; le ventre est tant soit peu aplati; le dos a deux dépressions obliques dans le bas, qui diminuent en remontant et disparaissent avant le sommet. Sur chaque flanc un sillon excessivement léger part du bas et s'étend le long de la dépression oblique; vers le sommet il se divise en deux ou trois branches presque imperceptibles, qui se dirigent vers la face ventrale. Sommet sans plis ni sillons, muni d'un grand pore central, faisant l'ouverture évasée d'un canal presque droit, qui part de la pointe de la cavité alvéolaire et remplace la ligne apiciale; sa distance au ventre est à celle au dos comme 3 est à 4; sa longueur est à peu près égale à la profondeur de la cavité alvéolaire. Celle-ci a une rimule qui n'atteint pas le milieu de sa profondeur et est terminée par une cannelure siphonaire, qui atteint les deux tiers environ de cette profondeur.

Alvéole très-profond, comprimé; le profil *K* rectiligne; l'angle *m* de 22 degrés environ.

Le Musée ne possède qu'un seul exemplaire de cette espèce; néanmoins j'ai cru devoir en faire une espèce distincte, vu les différences notables et caractéristiques qui l'éloignent de toutes les bélemnites connues.

Je ne connais que la portion supérieure de la cavité alvéolaire de cette bélemnite : elle ne montre aucun indice de stries d'accroissement, ni de sutures des concamérations.

La couleur de cette espèce est à peu près celle du *Bel. mucronatus*, mais elle est un peu moins jaunâtre et moins translucide.

Les coupes *D* et *F* font voir que dans l'état jeune cette bélemnite est très-effilée, plus cylindroïde et plus arrondie que dans un âge plus avancé. On voit aussi que le canal apicial n'est pas un effet de la décomposition, mais bien la prolongation de l'ombilic qu'avait le sommet de la gaîne dès l'origine.

Cette espèce se distingue du *Bel. Osterfieldi*, Blainv., par la grande profondeur de sa cavité alvéolaire, par l'absence de la cannelure dorsale, par sa forme plus conoïde et son ouverture plus arrondie. J'ignore si le *Bel. Osterfieldi* a quelquefois un canal apicial. Elle se distingue du *Bel. mucronatus*, Schl., par sa forme conoïde, tandis que celui-ci est cylindroïde et même un peu rétréci dans le bas; par la forme moins effilée de la cavité alvéolaire; par la coupe ovale de celle-ci, qui est presque circulaire dans le *Bel. mucronatus*, et a une cannelure dorsale que l'on ne voit pas ici. La ligne apiciale dans cette autre bélemnite est quelquefois remplacée dans le bas par un canal subcentral fort étroit. Les nombreux sillons rameux vasculaires qui, dans cette espèce, partent du sillon principal de chaque flanc pour s'étendre sur le ventre et le dos, ne se retrouvent pas dans la présente espèce, où l'on ne voit que deux ou trois branches qui s'étendent sur le haut de la face dorsale.

J'ignore la localité et le terrain d'où vient cette bélemnite; sa couleur indiquerait qu'elle vient de la craie ou du *green-sand*.

17.° *Belemnites subventricosus* (Wahlenberg).

Pl. VIII, fig. 1; *Bel. mammillatus* (Nilson), *Petrificata suecana formationis cretaceæ*, p. 10, pl. II, fig. 2; *Bel. Scaniæ* (Blainville), Mémoire sur les Bélemnites, pag. 61, pl. I, fig. 7; Bromell, *Mineral. et Lithogr. suecica*, chap. 7, p. 54, édit. allem.; Musée de Strasbourg, Collection géognostique, W. 1 et W. 2.

Gaîne droite, cylindroïde et légèrement aplatie au ventre; plus ou moins triquètre, comprimée et faiblement rétrécie vers l'ouverture; déprimée vers le sommet; deux méplats obliques latéro-dorsaux partent de l'ouverture et se perdent vers l'autre extrémité de la coquille. Sommet lisse, submucroné et terminé quelquefois par un pore. Ligne apiciale droite; sa distance dorsale égale environ une fois et quart sa distance ventrale; sa longueur égale huit à neuf fois la hauteur de la cavité alvéolaire. Ouverture oblique d'une manière très-variable; un sinus assez large au ventre et une rimule qui a la hauteur de la cavité.

Cette dernière montre des stries d'accroissement et de fortes stries longitudinales.

Alvéole inconnu. La cavité est peu profonde, en forme de cône droit, très-évasé à la base et à sommet effilé, dont la pointe est émoussée. On n'y voit pas les impressions des stries d'accroissement de l'alvéole, ni celles des sutures des loges.

J'ai vu plusieurs exemplaires de cette espèce; le plus grand est figuré en *A, B, C, D*: je le dois à l'obligeance de M. Höninghaus. M. Al. Brongniart a eu la bonté de me donner ou communiquer les autres. Elle est décrite par MM. Bromell, Wahlenberg, Nilson, et se trouve aussi dans le Mémoire de M. de Blainville; mais comme la description et les figures sont incomplètes dans ces divers ouvrages et que cette espèce est fort remarquable, j'ai pensé qu'il serait utile de la donner ici avec tous les détails convenables.

C'est une des espèces de bélemnites dont nous connaissons exactement l'ouverture; son alvéole est excessivement court en proportion de la longueur de la ligne apiciale et fort évasé dans le bas, en sorte que les bords de la gaîne sont très-épais; c'est même ce qui en a permis la conservation; car dans la plupart des autres espèces la base de la gaîne était réduite à un état excessivement mince, en sorte qu'elle a dû se briser au moindre choc; aussi les exemplaires de ces dernières, quand elles ont encore une partie de leur base, la montrent toujours fracturée.

L'alvéole a disparu, comme dans toutes les espèces de bélemnites de la craie, et ici il n'a pas même laissé d'impression dans la cavité, circonstance commune à toutes les bélemnites à alvéole surbaissé. Cette cavité montre très-bien ses stries d'accroissement. On y voit en outre quelques petites aspérités, dont la pointe couchée remonte vers le sommet; leur position et leur nombre est variable.

L'ombilic du sommet de la gaîne n'existe pas toujours, et paraît se trouver plutôt dans les jeunes exemplaires que dans les adultes; souvent il reste ouvert sur la partie inférieure ou même quelquefois sur toute la longueur de la ligne apiciale; il en résulte alors un canal apicial fort étroit.

Les coupes longitudinales et transversales montrent que cette bélemnite est très-effilée à l'état jeune et arrondie dans toute son étendue; que les méplats latéro-dorsaux ne viennent souvent qu'avec l'âge; que la cavité est d'abord en cône fort aigu et ne s'évase qu'en approchant de l'état adulte. La figure 7, planche I., de M. de Blainville, paraît appartenir à un individu demi-adulte de cette espèce. Les figures 2 *A*, 2 *B*,

2 *G*, 2 *H*, de la planche II de Nilson, paraissent appartenir à une variété plus triquètre de cette espèce; j'en ai donné une copie au trait dans les figures *A' G'*, *A'' G''*, de ma planche VIII. Il est bien certain que c'est la même espèce que mes figures *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F*, *G*; car l'original de ces figures a été donné sous le nom de *Bel. mamillatus* par M. Nilson à M. Höninghaus; il est certain aussi que c'est la même espèce que le *Bel. scania.* Ce fait m'a été confirmé par M. Al. Brongniart, qui a bien voulu me dire qu'il en avait la certitude la plus complète, ayant visité avec M. Nilson le terrain crayeux d'Ignaberga, où l'on trouve ces différentes bélemnites.

La rimule est souvent une fente à bords arrondis, comme dans le *Bel. mucronatus;* d'autres fois, comme dans l'exemplaire figuré en *A*, le haut de la rimule est entouré d'une concavité alongée et un peu évasée.

L'obliquité de l'ouverture est fort variable; il paraît que celle indiquée dans mes figures est la plus ordinaire, mais dans un exemplaire que j'ai sous les yeux, elle est beaucoup plus grande et s'élève à 45° environ sur le bord dorsal. M. Nilson dit même que la sinuosité que l'on voit souvent sur ce côté de l'ouverture, est quelquefois si forte, que le bord dorsal s'élève au-dessus du sommet de la cavité alvéolaire.

La couleur de cette bélemnite varie du blanc au jaune corné; cette dernière couleur, bien prononcée, ne paraît se développer qu'avec l'âge: la coquille devient alors translucide, mais les dernières couches sont de nouveau blanchâtres et opaques; peut-être cet état n'est-il qu'un résultat de décomposition, qui se serait opérée suivant la ligne apiciale et à la surface de la coquille.

On ne peut confondre cette espèce avec aucune autre : sa cavité alvéolaire est si courte, qu'elle ne peut être rapprochée que du *Bel. Osterfieldi*, du *Bel. granulatus*, et du *Bel. quadratus* de M. de Blainville; mais la première de ces espèces est ordinairement plus petite; elle a, suivant M. de Blainville, une coupe transversale circulaire, un sommet plus obtus et une cavité un peu plus profonde; en outre elle a présenté quelquefois des sillons vasculaires, comme le *Bel. mucronatus.*

Quant au *Bel. quadratus*, les sinuosités si marquées sur les flancs de la cavité, qui lui donnent une apparence carrée, et la forme elliptique de sa coupe transversale, paraissent le distinguer suffisamment.

Le *Bel. granulatus* se distingue d'abord, suivant M. de Blainville, par l'aspect granuleux de sa surface, par le contour plus arrondi de sa base, et par sa forme générale, qui est plus cylindroïde.

M. Höninghaus a eu la bonté de me donner plusieurs exemplaires d'une bélemnite des environs d'Osterhoffen, près d'Essen en Westphalie,

qui a la surface granulée, comme cette dernière, et la base ronde et la cavité tétragone, comme le *Bel. quadratus.* En outre elle a des sillons vasculaires, comme le *Bel. mucronatus.* La granulation de ces exemplaires est forte dans les uns, faible dans les autres; dans l'un elle est même nulle. Ces bélemnites, le *Bel. granulatus* et le *Bel. quadratus,* ne constituent peut-être que des variétés d'une même espèce. En tout cas leur forme générale suffit seule pour les distinguer du *Bel. subventricosus.*

Suivant M. Nilson on trouve souvent avec cette dernière bélemnite deux fossiles, pl. VIII, fig. 1, *X, Y, Y'*, que j'ai fait copier de sa pl. II, et qui sont fort analogues à des becs de sèches : se trouvant constamment et seulement avec cette espèce de bélemnite, il est à présumer que ce sont les pièces du bec du céphalopode qui a produit ce coquillage; la figure *X* représenterait la mâchoire supérieure, et celles *Y* et *Y'* deux vues de la mâchoire inférieure.

Le *Bel. subventricosus* n'a été trouvé jusqu'ici que dans un terrain de craie tufau de la Scanie, à Balsberg, Ignaberga, Opmanna, Soudraby, Bokenäset, et autres lieux du district de Willand, plus éloignés des bords de la mer. Les plus grands exemplaires se trouvent fort abondamment dans l'anse occidentale de l'île d'Ifö, que l'on appelle Ungsmunnarne.

Remarques diverses.

Je compte fournir dans les livraisons suivantes de ces Mémoires la description détaillée de toutes les espèces de bélemnites qui viendront à ma connaissance, et donner successivement une monographie de ce genre si intéressant de coquilles de céphalopodes. Je profiterai dans ce travail de toutes les communications et de toutes les critiques que l'on voudra bien m'adresser, ou qui seront publiées dans d'autres ouvrages.

Je dois prévenir que dans les caractères spécifiques des bélemnites, la première partie, celle relative à la gaîne, offre en général des faits d'une constance plus avérée que celle relative à l'alvéole, et particulièrement à ses stries d'accroissement; car il est rare que j'aie pu examiner plus de deux alvéoles d'une espèce, même quand elle est fort abondante : ordinairement on n'a que la région apiciale seule, ou bien cette partie avec une petite portion de la région alvéolaire, et quand celle-ci est un peu complete, il arrive souvent qu'elle est à un état terreux, ou qu'elle ne se détache pas de la gaîne, ou qu'elle s'en détache si mal que l'on n'y voit plus les stries d'accroissement.

Il est à remarquer, au sujet de la relation que j'indique entre la longueur de la ligne apiciale et celle de l'alvéole, que, ce dernier n'étant

presque jamais connu entièrement, cette relation n'est qu'une approximation plus ou moins indéterminée; elle exprime simplement le rapport qui aurait lieu, si le profil de l'ouverture était tel qu'on l'obtiendrait en prolongeant dans une direction droite, les lignes qui forment le profil de la gaîne et de l'alvéole, dans le bas des coupes *D*. Mais si le principe de M. de Münster est exact, l'ouverture doit être bien différente de ce profil hypothétique; car les parties inférieures de tous les alvéoles, que j'ai vus, m'ont offert encore les indices des concamérations, en sorte que si la dernière loge doit occuper le tiers de toute la longueur de la coquille, il faudra un changement très-considérable dans la forme du profil, un très-grand évasement sans doute, pour arriver à une si grande prolongation. Peut-être le principe de M. de Münster doit-il être modifié en ce sens, que la dernière loge occuperait le tiers de la hauteur de l'alvéole seulement, et non pas de la coquille entière; alors il pourrait s'appliquer aussi aux bélemnites à alvéole surbaissé (*Bel. subventricosus*, *Bel. quadratus*, *Bel. granulatus*, etc.). Les bélemnites, par le mode de leur accroissement, sont nécessairement, comme le sépiostaire, tout-à-fait renfermées dans le corps de l'animal: dès-lors il n'est pas essentiel que la dernière loge contienne une grande portion de ce corps; il en est autrement des nautiles et des ammonites, coquillages qui ne sont que des alvéoles sans gaîne, puisqu'ils offrent les stries d'accroissement à leur surface extérieure, et qui ne sont renfermés que partiellement dans leur céphalopode.

J'ai dit au sujet du tissu fibreux de la gaîne, qu'il était analogue à celui des pinna et des trichites; j'ai oublié d'ajouter qu'en général tous les bivalves étaient plus ou moins dans ce cas: je possède depuis long-temps une huître où le tissu fibreux est très-évident; ce tissu devra se retrouver dans tous les coquillages où, comme dans les bélemnites, l'organe sécréteur ne change pas de position pendant l'accroissement du test sécrété. M. Léopold de Buch a eu la bonté de me faire remarquer que le sens de l'axe du spath calcaire qui compose les fibres résultant d'une telle sécrétion, était toujours le sens de l'axe de ces fibres; ce fait tient à la loi générale de cristallisation, suivant laquelle le tissu fibreux est, presque sans exception, le résultat de la tendance de la force cristalline à porter ses accroissemens préférablement dans le sens de l'axe principal des cristaux. Quand on casse une bélemnite, une trichite, ou un catillus, en travers de ses fibres, on reconnaît toujours, en regardant les fibres obliquement, les lamelles dont elles sont composées, et l'on voit en même temps que sur une certaine étendue toutes ces fibres présentent des lamelles qui sont sensiblement parallèles les unes

aux autres, puisqu'elles présentent la même intensité d'éclat. Cela m'a fait penser qu'en soumettant les bélemnites à l'action d'un acide, il devait en résulter une espèce de moiré, et j'ai trouvé effectivement que cette action dissolvante produisait sur la gaîne un moiré composé de petites figures ou polygones irréguliers, dont la longueur est toujours horizontale, si l'on place la bélemnite dans une position verticale. On voit par là que les fibres sont disposées par groupes, dont les bases ont une forme alongée dans le sens horizontal, et où tous les plans *A, B, C,* des rhomboèdres calcaires de toutes les fibres se réduisent à trois systèmes de plans parallèles. C'est peut-être de là que vient aussi la disposition de certaines bélemnites qui montrent à leur surface une division en zones horizontales.

J'ai dit à l'occasion du lias de Boll, où l'on trouve le *Bel. paxillosus*, que ce lias paraissait être de formation pélagique, tandis que celui de Gundershoffen paraissait être de formation littorale : c'est l'examen des vestiges organiques que l'on trouve dans les deux localités qui m'a conduit à cette opinion. On considère ordinairement les ammonites et les bélemnites comme étant des coquillages de la haute mer, et mon assertion peut paraître extraordinaire, puisque ces deux espèces de fossiles sont si abondantes à Gundershoffen; mais je dois rappeler à cet égard que l'on a vu dans ce Mémoire que les bélemnites doivent être rangées entre les spirules et les sèches, et que par conséquent ce sont des mollusques nageurs; il en est certainement de même des ammonites. Or les mollusques nageurs peuvent se trouver dans les mers littorales aussi bien, et même mieux, que dans la haute mer, où leur nourriture n'est pas si abondante; on le voit bien par les sèches : dès-lors le caractère d'une formation pélagique doit se trouver surtout dans l'absence de coquillages exclusivement littoraux, et non pas dans l'abondance plus ou moins grande des bélemnites et des ammonites.

La grande ammonite que j'ai citée au bas de la page 30 n'est pas l'*Amm. Conybeari*, mais bien l'*Amm. Bucklandi*, Sow.

La rédaction de la première partie de ce Mémoire était achevée, lorsque M. Raspail a publié, dans les *Annales des sciences d'observations*, son article sur les bélemnites. Il m'a paru alors que les faits et les considérations que j'ai exposés réfutaient suffisamment celles des idées de ce naturaliste, qui sont contraires aux miennes; je me suis borné par conséquent à donner un peu plus de développement à quelques points de mon mémoire. Je crois donc qu'il serait à désirer, dans l'intérêt de la science, que M. Raspail voulût bien soumettre mon travail et le sien à un examen rigoureux.

A.

L'ouvrage de SCHMIEDEL, *Vorstellungen einiger merkwürdiger Versteinerungen, Nürnberg*, 1780, renferme, page 21 de la 2.e livraison, et pl. XVI, fig. 4 et 5, la description et les figures d'un fossile qui paraîtrait être une bélemnite dont l'ouverture serait entière et aurait un contour profondément découpée, comme le bord ventral de la *Belosœpia Cuvieri*. On voit en outre une touffe filamenteuse placée dans l'intérieur de ce bord si profondément découpé. Il serait fort important que les originaux de ces dessins fussent examinés avec le plus grand soin, afin de s'assurer si ce sont effectivement des bélemnites, si les contours découpés appartiennent à la gaîne ou bien à l'alvéole, ainsi que l'indiquerait la figure de SCHMIEDEL, et quel rapport les touffes filamenteuses ont avec ce fossile si singulier. C'est en Franconie, à Altdorf, près de Nuremberg, qu'il a été trouvé : localité célèbre pour le grand nombre et la beauté des fossiles qu'elle a déjà fournie, et qui probablement nous ferait connaître encore bien des objets fort instructifs, si un naturaliste de la contrée voulait s'en occuper spécialement.

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

FIG. 1. Vue du côté ventral d'un alvéole venant de Gundershoffen et appartenant probablement à un grand exemplaire du *Bel. compressus*, var. *A*. En *m n o p* on voit le test alvéolaire avec ses stries longitudinales. La partie *k l m n* montre le remplissage calcaire qui s'est moulé dans l'intérieur de l'alvéole; les sillons *i* sont les traces des cloisons, dont les bords, marqués par la lettre *b* dans la figure 2, ne se sont pas détachés de la partie du test alvéolaire qui est restée adhérente à la gaîne, lorsque cet alvéole s'en est séparé. Les zones *h*, qui subissent une inflexion auprès des marques *q*, sont de légères dépressions dans le test alvéolaire, correspondantes aux sillons *i*, et dont la teinte, ainsi que celle des marques *q*, est plus foncée que les autres parties de ce test : ces zones sont souvent bordées d'un trait noir. On voit en *l k* la surface convexe, c'est-à-dire postérieure, d'une cloison, avec l'orifice du siphon. Les marques *q* correspondent au siphon, qui dans cette espèce touche presque la partie ventrale de l'alvéole.

FIG. 2. Coupe longitudinale théorique de l'alvéole des bélemnites. La partie *M* est copiée de MILLER et fait voir les cinq lames dont chaque cloison est composée, suivant cet auteur, et qui toutes rejoignent la cloison subséquente: leur épaisseur totale est bien plus considérable que celle du test alvéolaire. La partie *N*, au contraire, représente l'alvéole tel que l'observation me l'a fait concevoir; la cloison *a b* ne remonte qu'à une faible distance le long du test alvéolaire. Cette cloison, qui est effectivement composée de plusieurs lames, devrait avoir une épaisseur plus considérable que ne l'indique le dessin, sans cependant devenir aussi forte que le test. Ce dernier est composé de trois lames, *d*, *e*, *f*, lesquelles subissent en *h*, comme dans la figure 1, une légère dépression qui correspond aux bords *b* des cloisons et est bordée de deux petites incisions. Un ou plusieurs dépôts de calcaire fibreux *c* ou de calcaire compacte, recouvrent fréquemment les parois intérieures des concamérations. M. MILLER a probablement pris ces dépôts accidentels pour des parties intégrantes des cloisons.

FIG. 3. Coupe ventro-dorsale du siphon d'une bélemnite de l'oolite ferrugineuse de la montagne dite Lupfen (Wurtemberg), non loin de Villingen (Bade); elle appartient probablement au *Bel. Aalensis*. On y voit que le siphon est composé d'une suite de renflemens, dont chacun est un appendice de la cloison supérieure. Le remplissage de cet alvéole est un calcaire gris, marneux, compacte, qui a quelques taches d'un gris plus foncé.

FIG. 4. Coupe longitudinale du siphon dans un sens perpendiculaire à celui de la coupe précédente, appartenant probablement encore au *Bel. compressus*, var. *A*, et venant également de Gundershoffen, comme l'alvéole de la figure 1. On y voit clairement que le haut de chacune des articulations du siphon est un appendice de la cloison correspondante.

FIG. 5. Coupe d'une orthocératite à contour circulaire, à surface lisse. On y voit un siphon très-large, composé d'articulations *a*, qui sont chacune un ap-

pendice de la concamération correspondante *b*, laquelle ne fait pas corps avec le test *c* de la coquille : ce siphon est rempli de calcaire compacte brun. En *d* on voit un dépôt cristallin fibreux de chaux carbonatée blanche, qui s'est concrétionnée sur toutes les parois de chaque concamération. En *e* est une masse de calcaire spathique qui a rempli tout l'espace renfermé par le tissu fibreux.

FIG. 6. *Actinocamax fusiformis*, NOB.; 3 exemplaires.
— 7. *Act. Milleri*, NOB.
— 8. *Belemnites ferruginosus*, NOB.
— 9. *Bel. Blainvillii*, NOB.; *Bel. acutus*, BLAINV. : individu jeune.
— 10. *Bel. ventroplanus*, NOB.
— 11. *Bel. subclavatus*, NOB.; 3 exempl.

PLANCHE II.

FIG. 1. *Bel. subdepressus*, NOB., var. *A*.
— 2. *Bel. breviformis*, NOB., var. *A*; 5 exempl.
— 3. *Bel. breviformis*, NOB., var. *C*.
— 4. *Bel. breviformis*, NOB., var. *B*; 3 exempl.
— 5. *Bel. digitalis*, FAURE-BIGUET, var. *A*; 5 exempl.
C^r *Bel. penicillatus*, SCHLOTH.; c'est un *Bel. digitalis* demi-adulte.
— 6. *Belosæpia Cuvieri*, NOB.; *Beloptera id.*, BLAINV.; 2 exempl.

PLANCHE III.

FIG. 1. *Bel. longus*, NOB.; 2 exempl.
— 2. *Bel. subaduncatus*, NOB.

PLANCHE IV.

Bel. Aalensis, NOB.; 2 exempl.

PLANCHE V.

FIG. 1. *Bel. compressus*, NOB., var. *C*; 2 exempl.
— 2. *Bel. compressus*, NOB., var. *B*; 4 exempl.

PLANCHE VI.

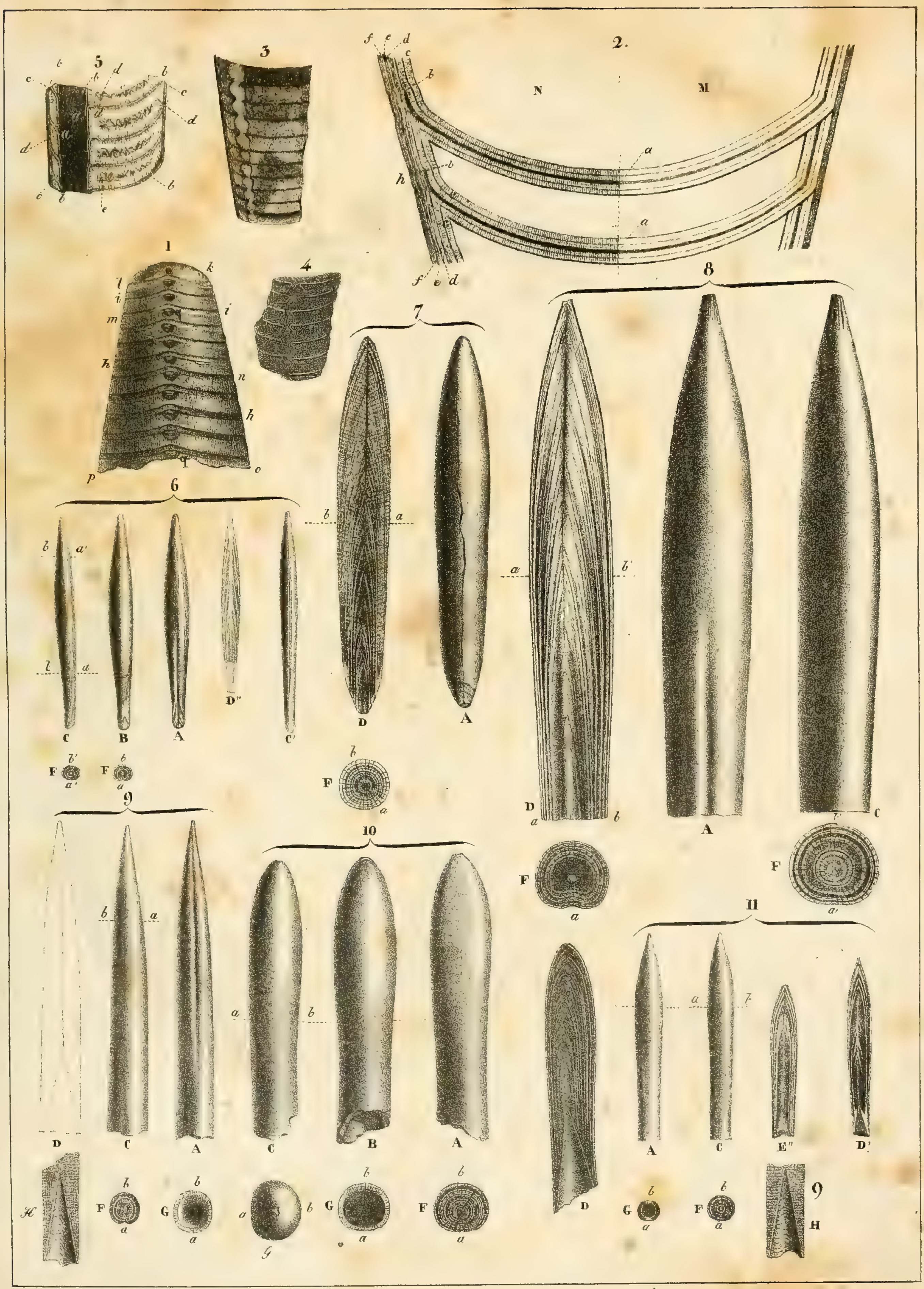
FIG. 1. *Bel. longisulcatus*, NOB.; 2 exempl.
— 2. *Bel. paxillosus*, SCHLOTH.; 2 exempl.

PLANCHE VII.

FIG. 1. *Bel. Aalensis*, NOB.
— 2. *Bel. paxillosus*, SCHLOTH.; 2 alvéoles.
— 3. *Bel. trifidus*, NOB.; 2 exempl.
— 4. *Bel. subdepressus*, var. *B*, NOB.
— 5. *Bel. subdepressus*, var. *C*, NOB.
— 6. *Bel. pyramidalis*, MUNST. (*Test. Bronn.*)
— 7. Bélemnite non décrite, probablement une variété du *Bel. longus*.
— 8. *Bel. crassus*, NOB.

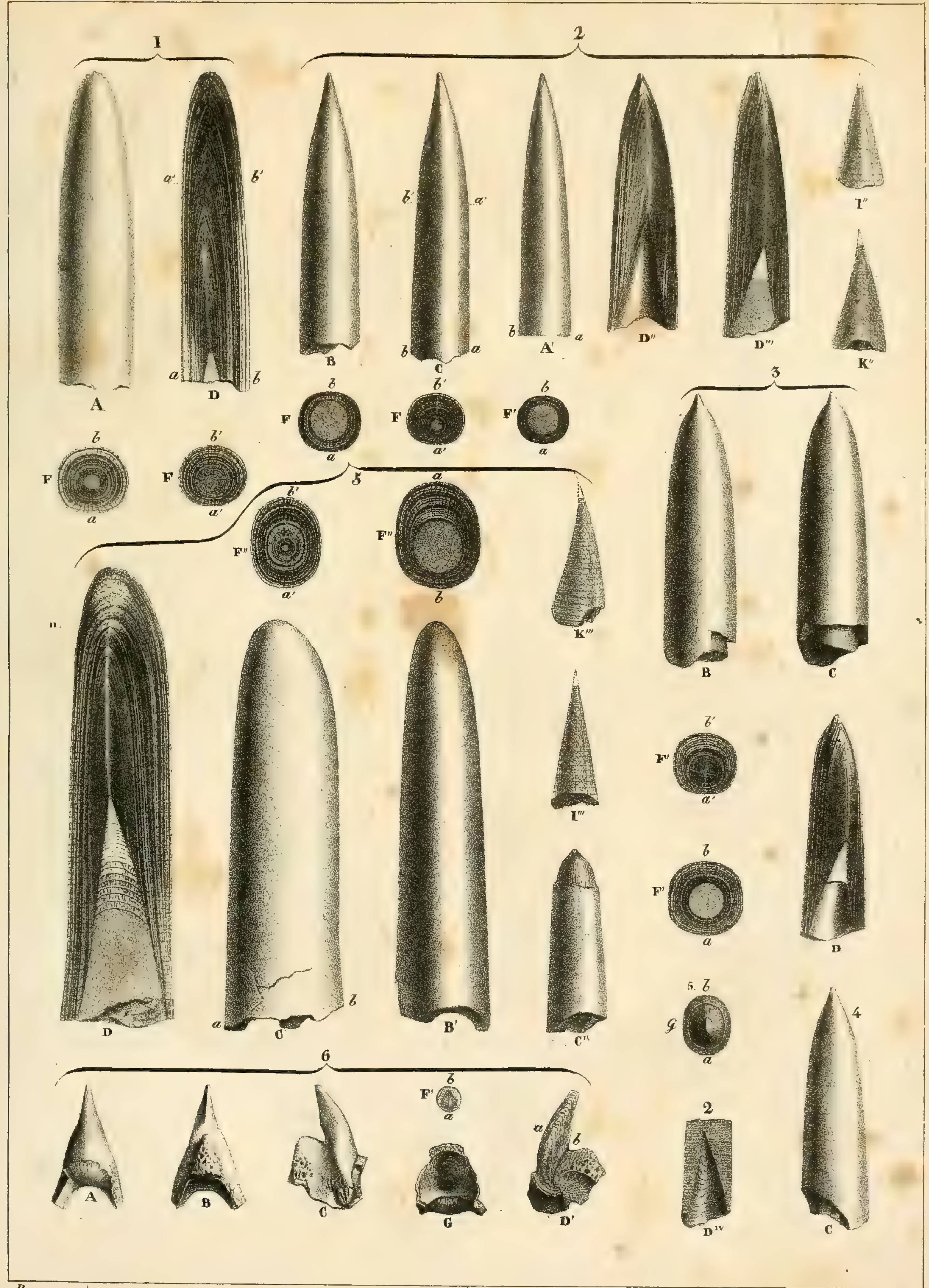
PLANCHE VIII.

FIG. 1. *A*, *B*, etc., *Bel. subventricosus*, WAHL., var. *A*, NOB.; *A' G' id.*, var. *B*, NOB.; *A'' G''* exemplaire jeune de la variété *B*.
X paraît être la pièce supérieure du bec du céphalopode de la bélemnite précédente. — *Y*, *Y'* Pièce inférieure? du même bec, vue de deux côtés.
— 2. *Bel. perforatus*, NOB.



Dessiné par F. Hagen.

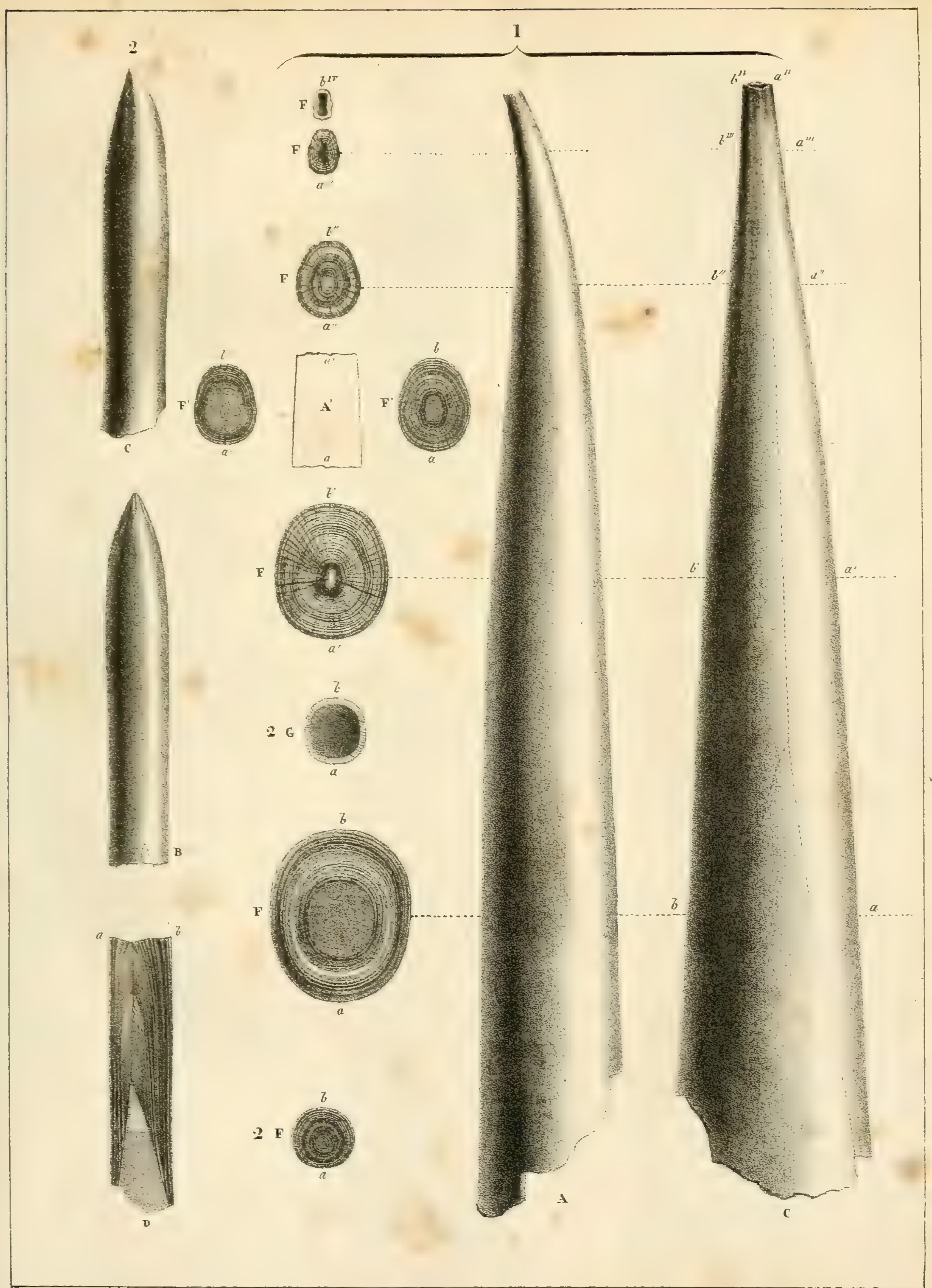




Dessiné par I. Hagen.

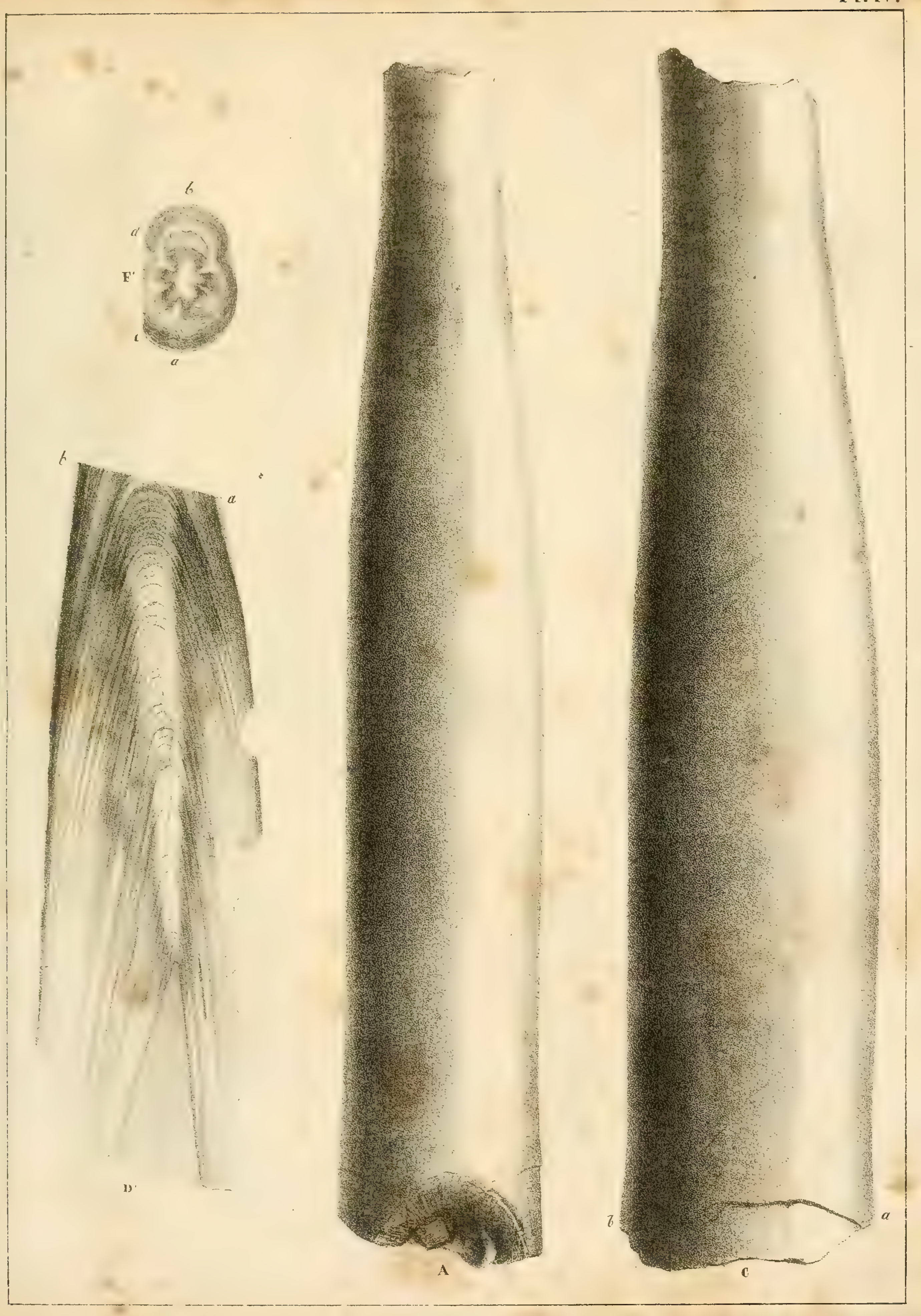
Lith. de Engelmann & Cie.



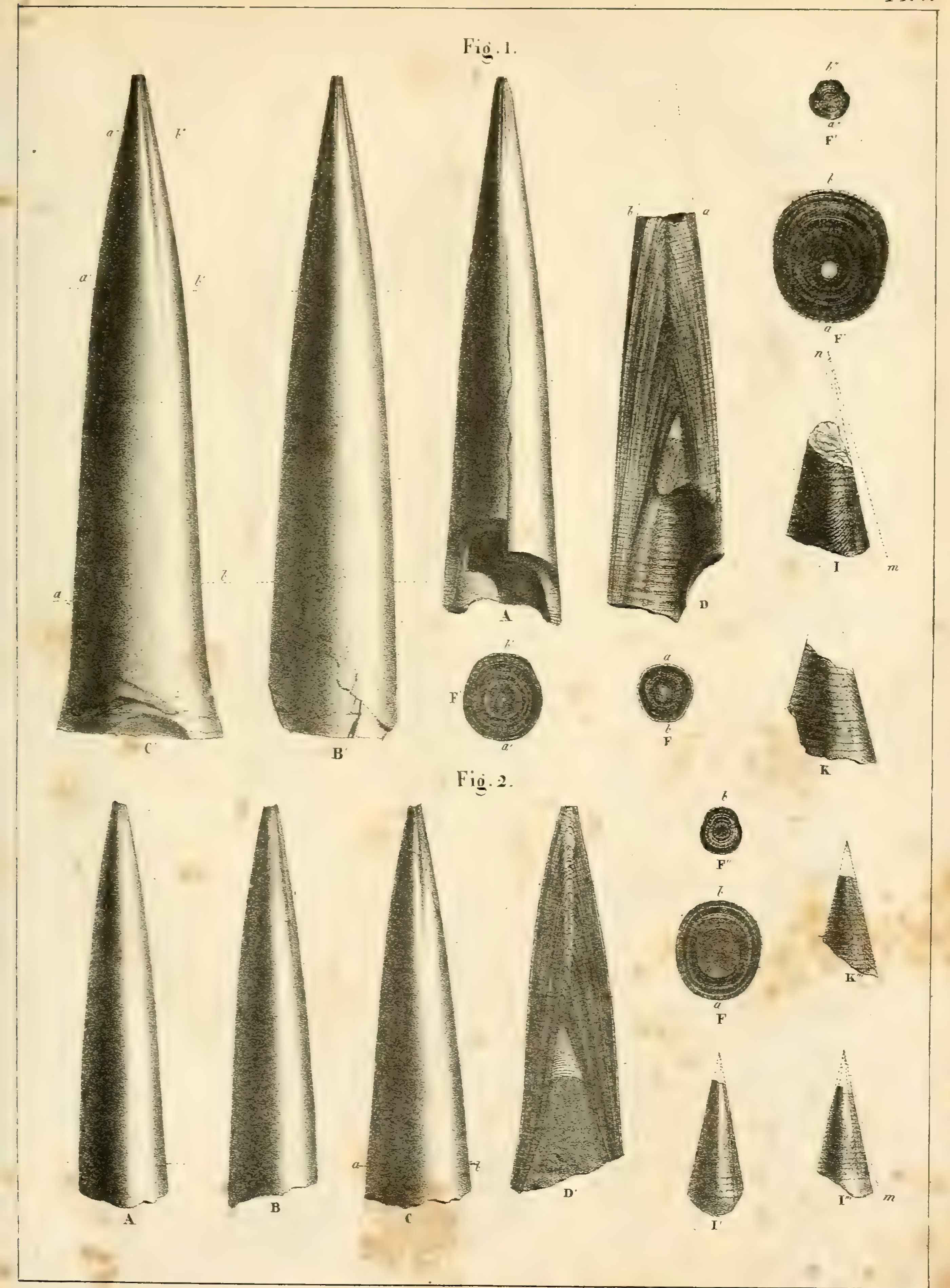


Dessiné par F. Hagen.



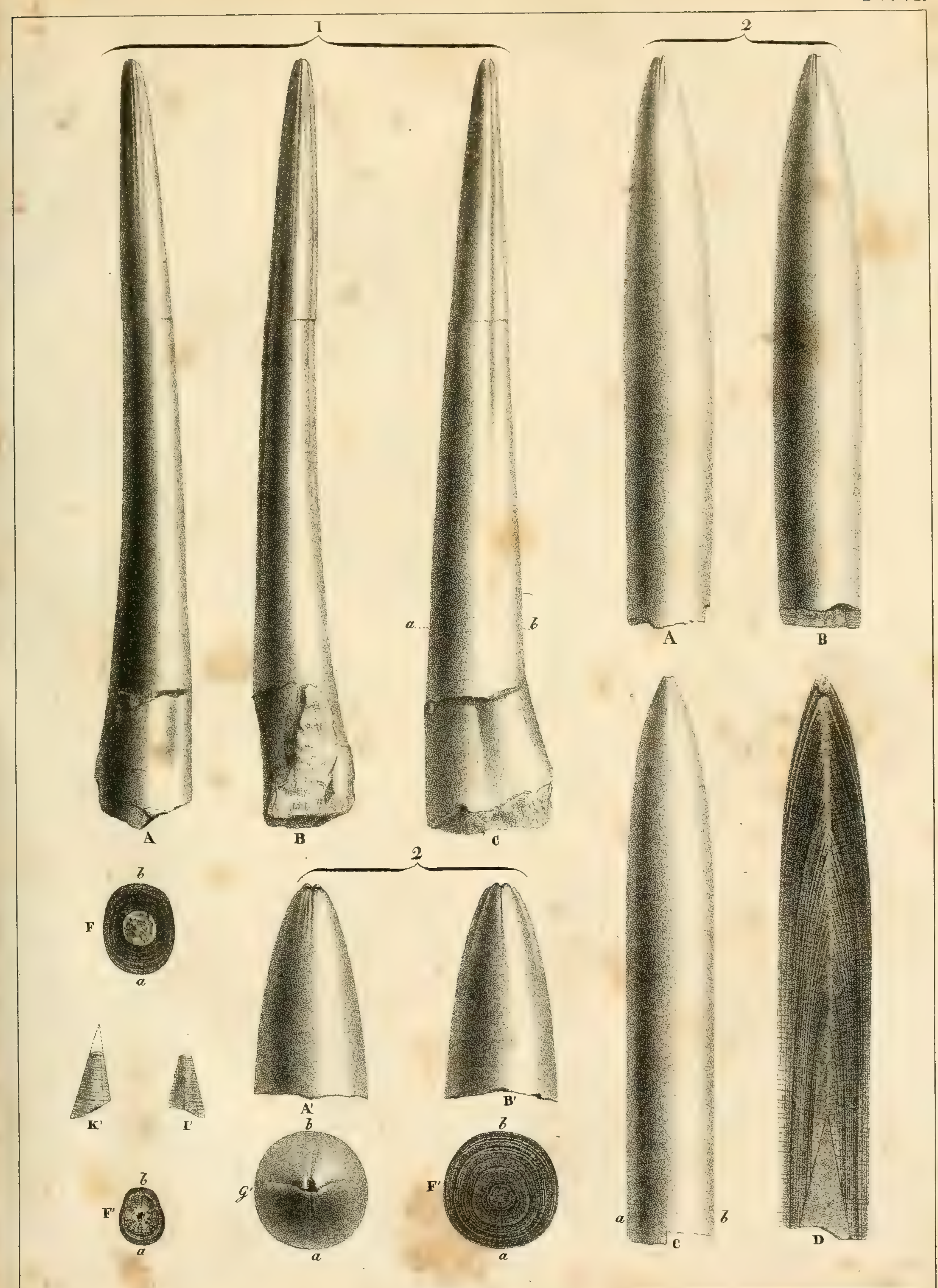

b
d
F'
c
a
b
a
D'
A
b
C
a





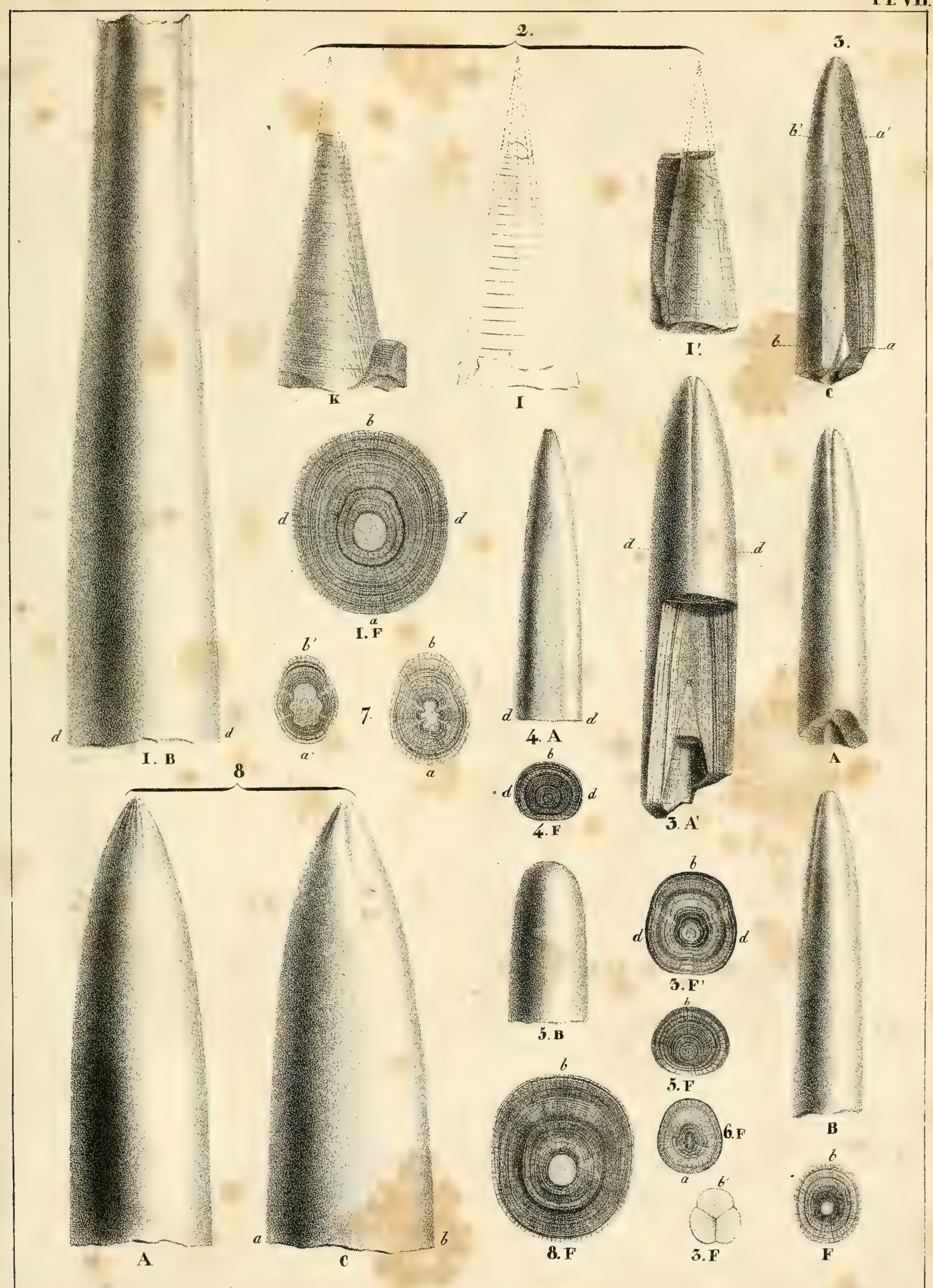
Lith. de Engelmann & Cie





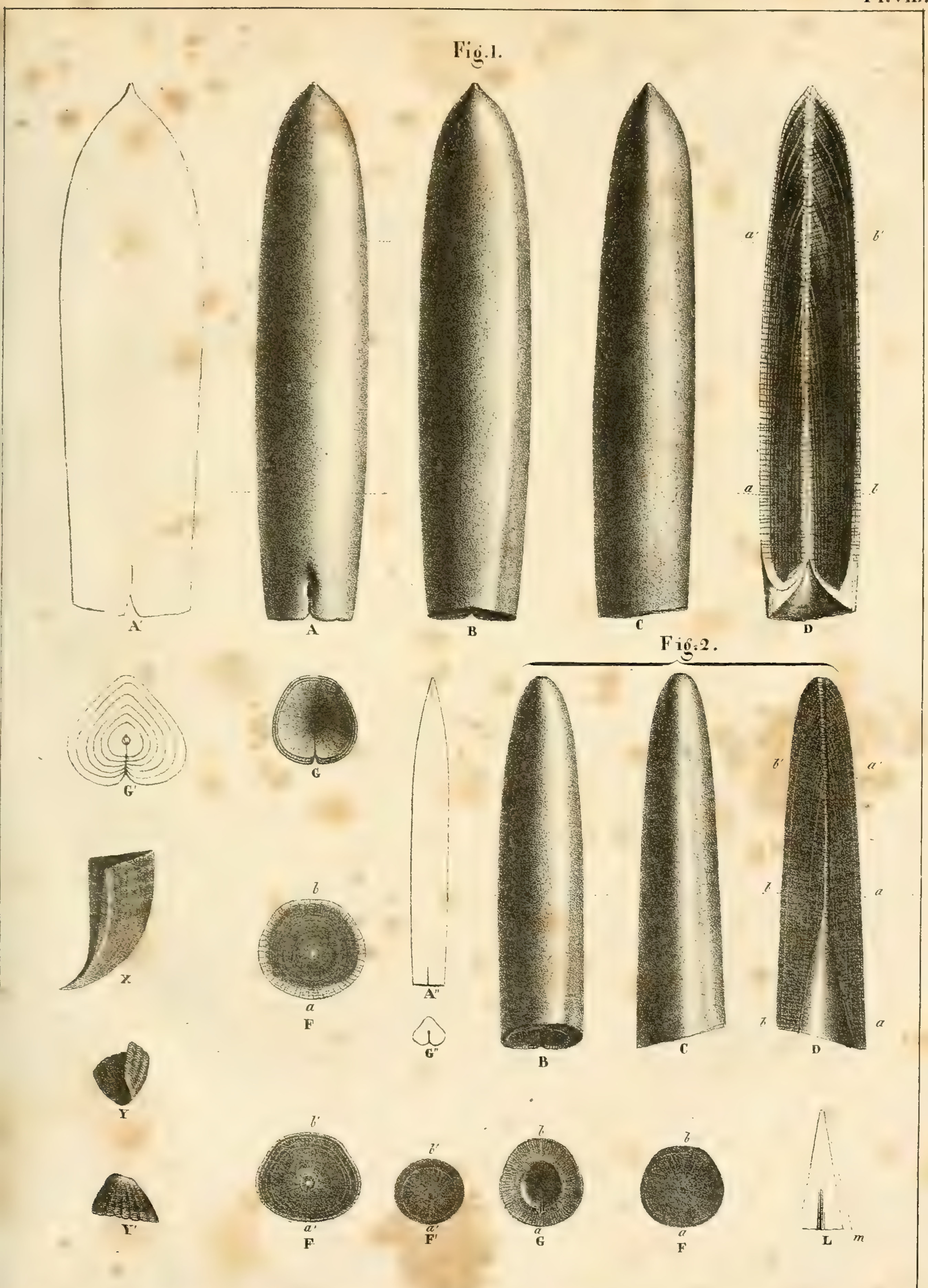
Dessiné par F. Hagen.

Lith. de Engelmann & C.ie



Dessiné par F. Hagen.





Lith. de Engelmann & C.ie

MÉMOIRE

SUR

DIVERS POINTS D'ANATOMIE,

PAR

E. A. LAUTH,

AGRÉGÉ EN EXERCICE ET CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES A LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG.

Sur la disposition des ongles et des poils.

AVANT de considérer ces organes par eux-mêmes, il convient d'examiner les parties qui les produisent, et qui, comme nous allons le voir, ne sont autre chose que les diverses couches de la peau.

La peau se compose de trois couches : le derme, le corps muqueux de Malpighi et l'épiderme.

Le *derme* est formé par un tissu cellulaire serré, entremêlé de fibres aponévrotiques fines, multipliées et entrecroisées en sens divers; il reçoit un grand nombre de filets nerveux et de rameaux vasculaires, qui se distribuent dans toute sa substance, et qui concourent surtout à former à sa face externe les *papilles;* ces dernières sont de petites saillies pulpeuses, séparées par des enfoncemens, et que l'on croit spécialement destinées à recevoir les impressions tactiles des corps. Les papilles font corps avec le derme, ne peuvent en aucune façon en être isolées et ont été à tort décrites par GAUTIER, sous le nom de *bourgeons sanguins*, comme faisant partie de la couche moyenne de la peau.

Le *corps muqueux de Malpighi* est une couche de substance à demi liquide, étendue à la surface externe du derme et recouverte elle-même par l'épiderme : cette couche ne paraît pas être organisée, au moins n'y trouve-t-on ni vaisseaux, ni nerfs, ni fibres distinctes; elle semble plutôt être une substance sécrétée par le derme. Le corps muqueux est de nature albumineuse : il se dissout dans l'eau et se coagule par la chaleur. Cette couche est extrêmement mince dans l'Européen, mais dans le Nègre elle est plus épaisse et elle s'y distingue surtout par sa couleur noire; cependant, d'après les recherches de Gautier, cette couleur noire n'est pas uniformément répandue dans le corps muqueux, mais elle y est placée entre deux couches blanchâtres, qu'il appelle par cette raison *couches albides profonde* et *superficielle*. Malgré l'autorité respectable de plusieurs anatomistes, et notamment celle du professeur Rudolphi, qui ne considère le corps muqueux que comme une partie de l'épiderme, je pense qu'il en forme une couche distincte, mais qui a avec lui des rapports analogues à ceux que l'on remarque entre le tissu cellulaire sous-cutané et le derme, que tous les anatomistes s'accordent à décrire séparément. Dans le Nègre il n'est pas difficile d'isoler le corps muqueux de l'épiderme; on voit alors que ce dernier, quoique coloré, comme l'a très-bien remarqué M. Rudolphi, l'est cependant beaucoup moins que le corps muqueux. On a prétendu que le corps muqueux n'était produit que par la macération qui ramollit l'épiderme et le transforme en mucus; mais alors il me semble que l'on devrait plutôt trouver cette couche muqueuse à la surface de l'épiderme, qui est immédiatement en contact avec l'eau, et non pas entre l'épiderme et le derme. L'immersion de la peau dans l'eau chaude fournit la contre-épreuve, parce qu'alors on trouve entre le derme et l'épiderme une couche de substance albumineuse coagulée, qui reste tantôt adhérente à l'un et tantôt à l'autre.

L'*épiderme* est une membrane mince, formant la couche externe de la peau; il est sillonné au dehors par une foule d'aspérités qui correspondent à celles que l'on remarque à la face externe du derme sur lequel il est moulé. L'épiderme tient à ce dernier par un grand nombre de filamens, qui ne sont autre chose que des prolongemens qu'il envoie dans la profondeur pour tapisser les anfractuosités du derme. La facilité avec laquelle l'épiderme se régénère quand il a été enlevé, sa nature albumineuse, le manque absolu de vaisseaux, de nerfs et de fibres, font présumer, avec beaucoup de vraisemblance, qu'il est formé par l'endurcissement du corps muqueux, qui dépose ainsi sans cesse de nouvelles couches d'épiderme. Cependant l'épiderme de la majeure partie du corps semble être une membrane unie, dans laquelle on ne distingue pas les diverses lames

qui la composent, apparemment parce qu'une substance glutineuse les rend intimement adhérentes entre elles. Néanmoins on remarque fréquemment que la face externe de l'épiderme s'enlève par plaques ou par petites écailles furfuracées, parce que les frottemens extérieurs l'empêchent d'acquérir une épaisseur indéfinie. Aux endroits où l'épiderme est soumis à une forte pression, par exemple à la paume de la main et à la plante du pied, il acquiert une épaisseur considérable, et alors il est visiblement composé de plusieurs couches. Dans certains points, où il est moins exposé aux frottemens, par exemple à l'ombilic et au-dessous de la portion libre de l'ongle du gros orteil de quelques personnes, l'épiderme acquiert souvent une grande épaisseur, et il est alors formé par une multitude de lames superposées les unes aux autres (voyez planche IX, figure 6 *k*). L'épiderme est criblé de pores, dont les uns laissent échapper la sueur et dont les autres livrent passage aux substances qui sont absorbées par la peau. Il ne peut pas y avoir de doute sur l'existence de ces pores, surtout des premiers, que l'on voit même à l'œil nu sur les lignes saillantes de la face palmaire de la main; cependant, quand l'épiderme est séparé du derme, on ne retrouve pas les trous qui correspondent à ces pores : il paraît, comme l'observe très-bien Béclard, que la lumière de ces petits trous s'efface de suite, en vertu de l'élasticité de l'épiderme, comme cela arrive aussi à la gomme élastique que l'on aurait traversée avec un instrument acéré, parce que même les trous que l'on fait dans l'épiderme avec une aiguille fine, ne peuvent plus être retrouvés.

D'après ce que nous venons de voir des trois couches de la peau, la première est la partie productrice, tandis que les deux autres sont les parties produites. Il en est de même des ongles : là nous trouvons une partie productrice, qui est une dépendance du derme, et une partie produite correspondant au réseau muqueux et à l'épiderme, seulement ces diverses parties reçoivent-elles différentes modifications, qu'il importe d'examiner maintenant. Mais avant, il convient de rappeler que l'ongle proprement dit est une plaque cornée recouvrant l'extrémité de la face dorsale des dernières phalanges des doigts et des orteils. On y distingue une *racine* entièrement cachée par la peau; un *corps* libre par sa face convexe, adhérent par sa face concave, et présentant à son extrémité postérieure une partie semi-lunaire, appelée *lunule;* enfin, une *extrémité libre*, que l'on a l'habitude de couper.

Le derme (fig. 1, 2, 6 et 7 *c*) de la face dorsale du doigt, quand il a fait le trajet d'une ligne environ sur la racine de l'ongle, se refléchit sur lui-même, se porte en arrière jusqu'à l'extrémité postérieure de cette

racine, et la contourne ensuite, pour se porter en avant sous la face concave de l'ongle et se continuer avec le derme du bout du doigt. Le derme forme donc un cul-de-sac (fig. 1, 2, 6 et 7 *d*), ou une espèce de coulisse transversale qui loge la racine de l'ongle : cette partie refléchie a reçu le nom de *matrice de l'ongle;* mais ce terme me paraît trop général; car, quoiqu'il soit incontestable, comme nous le verrons par la suite, que cette partie contribue beaucoup au mode d'accroissement de l'ongle, il est d'un autre côté vrai de dire que toute la portion du derme située sous l'ongle contribue également à sa production. Quoi qu'il en soit, la dénomination étant adoptée, nous la conserverons. Ce cul-de-sac du derme se prolonge sur les côtés de la moitié postérieure de l'ongle, mais vers sa moitié antérieure le repli devient peu à peu moins saillant, en sorte qu'il se perd en entier vers l'extrémité antérieure. Dans le fond de la matrice de l'ongle, et un peu plus en devant (fig. 2 *d*) se trouvent des papilles considérables, coniques, formant des séries linéaires et ayant leurs sommets un peu inclinés en devant, comme l'a très-bien observé M. Lélut. Ces papilles reçoivent beaucoup de vaisseaux sanguins et de filets nerveux. Au devant de la matrice de l'ongle le derme est blanchâtre, peu vasculeux dans le point qui correspond à la lunule (fig. 2 *d'*), et l'on voit évidemment que cette tache blanche ne dépend pas d'une modification dans la substance cornée de l'ongle, mais qu'elle est due à la transparence de cette plaque cornée, qui permet de voir à travers la décoloration du derme. Du reste le derme en cet endroit n'est pas lisse, comme on le dit ordinairement, mais on y remarque une foule de papilles (fig. 3 *e*), très-petites, à la vérité, et disposées en séries linéaires beaucoup plus serrées que les précédentes. Au devant de la lunule le derme est garni de papilles plus considérables (fig. 3 *f*, fig. 2 *d''*), et adhérentes entre elles par leurs bases, de manière à former des séries linéaires longitudinales, qui représentent une suite de lames minces et saillantes d'un sixième de ligne environ. Ces séries sont moins nombreuses que les précédentes, mais elles le sont plus que celles que l'on remarque dans la matrice de l'ongle; elles reçoivent beaucoup de vaisseaux sanguins et de nerfs, qui donnent à cette portion du derme sa couleur rougeâtre et sa texture pulpeuse. A l'endroit où l'ongle cesse d'être adhérent, ces séries deviennent irrégulières et se confondent entre elles, en sorte qu'on n'y remarque plus que des papilles éparses et disposées sans ordre (fig. 3 *g*). Plus en devant, enfin, commencent des séries de papilles transversales, qui n'ont plus rien de commun avec la formation de l'ongle. La portion du derme sur laquelle on remarque les séries longitudinales de papilles que nous avons décrites, porte aussi le nom de *tissu générateur de l'ongle* ou *tissu feuilleté.*

B.

Le corps muqueux est confondu avec les couches profondes de l'épiderme, en sorte qu'il est difficile de l'en distinguer.

L'épiderme acquiert dans l'ongle des propriétés toutes particulières, en ce qu'il devient dur et corné par l'addition d'un peu de phosphate de chaux. On a été long-temps sans bien connaître les rapports de l'épiderme avec l'ongle, parce que même Béclard et M. Ollivier pensent que l'ongle est une plaque enchâssée entre le derme et l'épiderme (fig. 8); l'observation nous apprend au contraire que cette plaque n'est autre chose qu'une série de lames épidermoïdes superposées les unes aux autres et intimement unies entre elles, en sorte que les lames sont d'autant plus anciennes qu'elles sont plus superficielles, et que la lame la plus profonde, celle qui est appliquée sur le derme, se continue sans interruption avec l'épiderme et le corps muqueux du reste du doigt (fig. 1, 4, 6 et 7). M. Weber est, je crois, le premier anatomiste qui ait bien saisi cette disposition, au moins ceux qui ont écrit avant lui ne se sont-ils pas nettement expliqués à ce sujet. On s'assure facilement de cette disposition, soit en examinant la face concave de l'ongle d'un des petits orteils détachés avec les portions voisines de l'épiderme (fig 4), soit en considérant attentivement le profil d'une coupe antéro-postérieure d'un ongle quelconque (fig. 1 et 6), où l'on distingue de suite la couche formée en dernier lieu, tant à sa couleur blanche qu'à sa consistance pulpeuse : en suivant des yeux cette couche, on la voit se confondre avec l'épiderme du doigt, quel que soit le bord de l'ongle où on la considère. D'après cela il est évident que l'épiderme (fig. 1, 6 et 7 *h*) suit exactement les inflexions du derme; c'est ainsi que celui de la face dorsale du doigt s'avance sur la racine de l'ongle, se refléchit sur lui-même en se portant en arrière jusqu'au fond de la matrice, et se dirige ensuite en avant sous l'ongle lui-même, dont il constitue la couche profonde. La portion de l'épiderme qui tapisse la partie supérieure de la matrice de l'ongle n'est pas de nature cornée; aussi, quand elle prend de l'accroissement, la voit-on s'avancer sur la racine de l'ongle et même sur une partie de la lunule, parce qu'étant adhérente à l'ongle lui-même, cette plaque l'entraîne en avant à mesure qu'elle prend de l'accroissement. Quand le développement de cette portion d'épiderme devient trop considérable, elle se sépare en plusieurs feuillets, dont les superficiels se roulent sur la face dorsale du doigt et donnent lieu à ces petits lambeaux connus sous le nom d'*envies* (fig. 7 *i*); les feuillets profonds se voient très-bien entre l'ongle et la matrice (fig. 1, 6 et 7 *i*) : ils adhèrent chacun aux lames cornées correspondantes, et ils continueraient à rester en rapport avec elles, si les frottemens extérieurs ne les faisaient tomber.

B.

Quelquefois néanmoins on voit de petits lambeaux d'épiderme s'avancer assez loin sur la face convexe de l'ongle, et ce sont eux probablement qui avaient fait admettre à quelques anatomistes que l'épiderme se continue par-dessus cette face, quoiqu'ils n'aient certainement d'autre origine que celle que nous venons de leur assigner. Au-dessous de la portion libre de l'ongle on retrouve une disposition analogue : les lames cornées, sécrétées les unes à la suite des autres, restent adhérentes entre elles, tandis que l'épiderme proprement dit, qui commence là où finissent les lames cornées, se sépare par couches dès qu'il devient trop épais; mais ces diverses lames d'épiderme restent adhérentes aux lames correspondantes de l'ongle, comme on le voit très-bien chez les personnes qui négligent les soins de propreté (fig. 6 *k*). La lame profonde, pulpeuse, de l'ongle est moulée sur la surface papillaire du derme, qui la sécrète, en sorte qu'on y remarque également des saillies longitudinales, séparées par des rainures étroites (fig. 4 *o*) et alternant avec celles du derme, avec lesquelles elles s'engrènent pour ainsi dire : or, comme les couches externes de l'ongle avaient été primitivement profondes, il est naturel que ces inégalités devront persister sous la forme de stries longitudinales, que l'on observe à la surface de l'ongle, tout comme la surface de l'épiderme du corps en général répète toutes les inégalités du derme sur lequel il est moulé. Cependant, comme les séries papillaires de la matrice, de la lunule et du tissu feuilleté, diffèrent entre elles, et que d'un autre côté l'ongle chemine constamment d'arrière en avant, on conçoit que les stries que l'on remarque à la superficie de l'ongle correspondent aux séries papillaires de la matrice (voyez fig. 7), et que celles que l'on remarque à sa face concave, correspondent aux papilles du corps de l'ongle et sont par conséquent plus serrées. Il est probable qu'entre ces deux couches de stries il s'en trouve une troisième, extrêmement mince, correspondant à la lunule; mais son existence n'est pour moi qu'une simple supposition, n'ayant jamais pu la voir.

L'ongle ne s'accroît pas seulement en épaisseur, il augmente aussi en longueur, et l'accroissement dans ce dernier sens est même beaucoup plus considérable que dans le premier, sans quoi l'ongle serait nécessairement aussi épais qu'il est long. Or, la disposition du corps papillaire qui sécrète l'ongle rend parfaitement raison de ce fait : les papilles qui correspondent à la matrice de l'ongle sont les plus considérables de toutes, et elles se dirigent les unes directement en avant, les autres obliquement en avant et en haut; il en résulte qu'elles sécrètent dans un temps donné une quantité beaucoup plus considérable de substance cornée que les autres portions de la surface papillaire, et dans tous les cas la lame cor-

née qu'elles viennent de sécréter, tend à se diriger en avant et en haut. Le derme qui correspond à la lunule, présentant des papilles très-petites, ne sécrète que peu de substance cornée; mais il en sécrète néanmoins assez pour établir la continuité entre la lame sécrétée par la matrice et celle qui l'est par le corps papillaire placé au devant de la lunule. C'est en vertu de cette continuité que la portion de l'ongle sécrétée par la matrice peut agir sur celle qui naît du corps papillaire placé au devant de la lunule et la pousser en devant; cette dernière lame est d'ailleurs plus épaisse que celle formée par la lunule, mais elle l'est beaucoup moins que celle sécrétée par la matrice. Supposant maintenant l'ongle arraché et une nouvelle plaque cornée venant à se former, voilà ce qui arrive : tout le tissu générateur de l'ongle se recouvre d'une pellicule cornée, dont l'épaisseur varie dans les divers points de son étendue, suivant que les papilles correspondantes sont plus développées. Une seconde couche venant à être déposée, mais faisant corps avec la première et ne pouvant en être séparée que par la pensée, il est évident que la portion sécrétée par la matrice sera poussée en avant et en haut; mais comme elle tient par continuité de tissu aux portions placées plus en devant, et que ces portions, par leur nature cornée, présentent une certaine résistance et sont en outre adhérentes à la surface papillaire correspondante, elles tendront à basculer l'ongle en bas, et celui-ci, au lieu de se diriger obliquement en avant et en haut, se portera en avant de toute la *longueur* de la portion sécrétée par la matrice, tandis qu'il ne s'élèvera que de l'*épaisseur* de la couche cornée qui a été sécrétée.

Cette explication n'est pas purement hypothétique, mais elle est fondée sur l'examen d'une série de préparations que j'ai faites sur les ongles et sur la manière dont ces organes se régénèrent, après avoir été arrachés ou après être tombés à la suite d'une maladie du tissu générateur: dans ce dernier cas on voit tout ce tissu se recouvrir d'une pellicule cornée très-mince, mais continue d'un bout à l'autre; dès sa formation cette pellicule est plus sèche et plus rigide que ne l'est l'épiderme du reste du corps, ce qui prouve encore que l'épiderme ne passe pas par-dessus l'ongle. Au bout d'un temps très-court on remarque que la partie postérieure de l'ongle récemment formé fait une saillie transversale, au devant de laquelle se trouve une légère dépression, également transversale; la saillie correspond à la partie de l'ongle sécrétée par la matrice; l'empreinte correspond à la lunule : c'est que la matrice a déposé une couche cornée beaucoup plus épaisse que la lunule, et en outre, comme elle tend à l'expulser obliquement en avant et en haut, la partie antérieure de l'ongle n'a pas encore été assez résistante pour se laisser pousser en

avant, et par conséquent pour changer la direction oblique de la portion postérieure, en lui imprimant le mouvement de bascule en avant. Cette dernière a donc dû se porter en haut et former un bourrelet; mais cette irrégularité ne subsiste qu'autant que l'ongle est encore mou; dès qu'un assez grand nombre de couches a été déposé et que par conséquent il a acquis de la fermeté, le mouvement en avant se fait apercevoir, la partie postérieure de l'ongle devient unie, et alors seulement on voit sa portion libre se former.

L'ongle représenté aux figures 5 et 6 offre à la face externe deux sortes de stries; les unes longitudinales, les autres transversales; ces dernières sont les véritables couches d'accroissement. A la figure 6 on voit en outre vers la face libre de l'ongle partir de petites fentes, qui se dirigent en avant dans l'épaisseur de sa substance : ces fentes sont les indices de la superposition des lames, et l'on voit d'une manière bien évidente que la lame superficielle n'est pas la plus longue et ne recouvre pas l'ongle dans toute son étendue, comme le pense le professeur Meckel, mais que les diverses lames sont imbriquées les unes sur les autres. Sur le même ongle on peut encore se rendre raison de l'action des couches cornées sécrétées par la portion antérieure du corps papillaire : on voit en effet que l'ongle n'est pas implanté aussi loin en avant qu'il devait l'être; pour s'en assurer on n'a qu'à comparer cette figure à la figure 1. Par conséquent l'impulsion de la matrice oblique en avant et en haut n'étant pas contre-balancée par le mouvement de bascule en bas, exercé par la partie antérieure du tissu générateur, l'ongle a pris une direction vicieuse, en se déjetant en haut, et il est devenu par la même raison beaucoup trop épais.

Les stries d'accroissement transversales ne se voient pas bien sur les ongles des doigts de la main, excepté sur celui du pouce, où souvent elles sont assez bien marquées; mais c'est surtout sur l'ongle du gros orteil qu'on les aperçoit distinctement, surtout si cet ongle est pris sur un sujet avancé en âge.

Je ne sache pas qu'on ait jusqu'à présent émis une opinion sur l'usage de la lunule; voilà comment je crois devoir envisager cette partie, en convenant toutefois que mon opinion est purement hypothétique : la matrice de l'ongle devant sécréter à temps égal des portions d'ongle beaucoup plus longues et plus épaisses que les autres parties du tissu générateur, et chacune des lames sécrétées devant chevaucher sur la lame déposée immédiatement après elle, il en résulte que la portion la plus épaisse de la lame (fig. 7 *p p p*) sera appliquée sur la portion sécrétée plus tard par la lunule (fig. 7 *q q*); or, si cette dernière portion avait eu autant d'épaisseur

que celle qui est formée par la partie antérieure du tissu générateur, l'ongle serait devenu beaucoup trop épais et aurait présenté des stries transversales beaucoup plus considérables, tandis que si nous supposons que la portion sécrétée par la matrice a autant d'épaisseur en *plus*, en la comparant au reste de la lame cornée, que celle sécrétée par la lunule en a en *moins*, on conçoit que la première portion d'une lame cornée étant poussée en avant, de manière à être appliquée sur la deuxième portion de la lame suivante, les deux, prises ensemble, n'auront pas plus d'épaisseur que les portions antérieures de ces deux lames ajoutées l'une à l'autre.

Les ongles étant moulés sur une surface convexe du derme, il est naturel qu'ils aient eux-mêmes cette forme, et que, venant à s'accroître sans être coupés, ils se recourbent plus ou moins complétement sous forme de crochets.

Les *poils*, comme les ongles, se composent de deux parties distinctes, l'une productrice et l'autre produite; la première comprend le *bulbe* et la *papille*, l'autre le poil proprement dit.

Le *bulbe* ou le *follicule du poil* (fig. 9 *b*) est formé par un prolongement du derme, qui s'est porté vers l'intérieur; il représente une petite poche, un petit cul-de-sac ovoïde, situé soit dans l'épaisseur du derme, soit dans le tissu cellulaire sous-cutané, recevant par son extrémité interne des vaisseaux et des nerfs, et s'ouvrant par un orifice étroit à la surface du derme: cet orifice rétréci porte aussi le nom de *goulot du bulbe*. Nous venons de dire que l'extrémité interne du bulbe reçoit des vaisseaux et des nerfs; avouons cependant que nous n'avons vu y entrer que ces derniers; nous ne sommes pas parvenu à y poursuivre les vaisseaux, apparemment parce que les injections n'étaient pas assez ténues : il est vrai que nous avons employé pour cet objet des morceaux détachés de la lèvre supérieure d'animaux carnassiers; or on sait que les injections partielles réussissent rarement. Cependant d'autres anatomistes ont vu cette distribution des vaisseaux, et elle nous paraît plus vraisemblable que l'opinion contradictoire de Gautier, qui y fait entrer les vaisseaux par le goulot. Quoi qu'il en soit, le corps du bulbe est ferme et coriace; dans son fond s'élève une papille (fig. 9 *c*) conique, pulpeuse, très-vasculaire, qui remplit la majeure partie de la cavité du bulbe, et qui semble être l'analogue des papilles qui servent à la sécrétion de l'ongle. C'est sur cette papille qu'est implantée la tige du poil (fig. 9 *f*), qui y commence par une base assez large, mais qui s'effile à mesure qu'elle sort du follicule. L'épiderme tapisse l'intérieur du bulbe (fig. 9 *e*), dans lequel il arrive en passant à travers le goulot, et quand il est parvenu sur la papille

conique, il s'y confond, sans ligne de démarcation, avec la partie adhérente de la tige du poil; disposition analogue à celle que nous avons vu exister pour l'ongle.

L'épiderme qui tapisse la cavité du bulbe diffère un peu de l'épiderme extérieur; il est plus mince, plus diaphane, plus dur, en sorte qu'il ressemble assez à la portion de la membrane de Demours, qui revêt la face postérieure de la cornée.

D'après cette manière de voir, il est évident qu'il faut considérer le poil comme une portion d'épiderme, dont l'épaisseur correspond à ce que l'on appelle ordinairement la longueur du poil. Il est d'ailleurs facile de s'assurer de la vérité du fait, si l'on examine la structure du bulbe des poils sur la moustache du renard ou de la loutre : il suffit d'enlever avec un scalpel bien tranchant une portion longitudinale du bulbe, de manière à voir le poil dans toute sa longueur; alors on remarquera d'abord que le bulbe est composé d'une membrane externe, blanche, ferme, coriace, continuée du derme, et d'une membrane interne, mince, transparente, un peu jaunâtre : cette membrane est continuée de l'épiderme, ce dont on s'assure facilement en inclinant un peu la tige du poil de côté. En soulevant cette membrane interne avec une aiguille, on voit également qu'elle se continue directement avec la base du poil implantée sur la papille (fig. 9).

Les rapports de l'épiderme avec la tige du poil n'avaient pas été de tout temps envisagés comme nous venons de l'indiquer; car Béclard semble encore considérer le poil comme une partie enchâssée entre le derme et l'épiderme, comme une concrétion du corps muqueux, recouverte à l'extérieur par un prolongement de l'épiderme. D'après cette manière de voir, l'épiderme aurait recouvert l'entrée du bulbe avant que le poil n'ait poussé; la pointe de celui-ci, venant à s'alonger, aurait rencontré l'épiderme en sortant du bulbe, l'aurait soulevé doucement, et, en continuant à prendre de l'accroissement, l'aurait entraîné, de manière à s'en revêtir comme d'une gaîne. La figure 10 donne une idée de cette manière de voir, qui ne me paraît pas fondée sur l'inspection anatomique. S'il en était ainsi, il faudrait qu'en séparant du derme l'épiderme avec les poils, on vît sur la face interne de l'épiderme proéminer à nu la base des poils; il est au contraire facile de s'assurer, en faisant cette dissection avec les précautions convenables, que la face interne de la cuticule est hérissée de prolongemens épidermoïdes canaliculés et qui se confondent vers leurs extrémités avec la base des poils; ces prolongemens canaliculés ne sont autre chose que les portions d'épiderme qui tapissaient l'intérieur des bulbes. Pour faire cette préparation, il faut choisir

une portion de peau dans laquelle sont implantés des poils assez forts, tels que ceux de la barbe, du pubis, etc., et la laisser plongée pendant quelques mois dans de l'eau tenant en dissolution du sublimé corrosif.

La tige du poil est creuse à sa base; elle y est plus molle que dans le reste de son étendue, en sorte que la portion qui adhère à la papille est presque liquide : dans son intérieur elle renferme une substance celluleuse, dans laquelle est contenue la matière colorante, qui donne aux poils les teintes variées que nous leur connaissons; mais il est à remarquer que cette matière colorante ne se trouve pas dans la partie tout inférieure de la base du poil.

Il est difficile de déterminer laquelle de toutes ces parties correspond au corps muqueux, à moins qu'on n'admette que ce corps est représenté par la portion tout inférieure de la base du poil, qui devient d'autant plus molle et plus pulpeuse, qu'elle se rapproche davantage de la papille.

Les poils sont-ils recouverts extérieurement d'aspérités, dont les pointes seraient dirigées vers leur extrémité libre? Un fait connu de tout le monde semblerait le prouver; car, en tirant en sens opposé les deux extrémités d'un cheveu, celui-ci restera toujours dans la main qui était plus rapprochée de son extrémité adhérente; de même, en froissant un cheveu entre le pouce et l'index, dans le sens de sa longueur, il s'échappera constamment par son extrémité libre, quelle que soit d'ailleurs la manière dont on aura placé le cheveu. Mais l'observation microscopique ne m'a pas plus favorisé que ceux de mes devanciers qui se sont occupés de ce genre de recherches, et si j'ai cru remarquer que les cheveux que j'ai examinés présentaient extérieurement quelques inégalités, ces inégalités avaient l'apparence de granulations extrêmement fines, auxquelles la meilleure volonté du monde n'aurait pas pu reconnaître telle direction plutôt que telle autre.

Sur le muscle tenseur de la membrane antérieure de l'aile des oiseaux.

Un fait bien curieux dans l'économie animale, c'est que dans un grand nombre de cas où une partie du corps doit avoir habituellement une position pour la conservation de laquelle les lois de la gravitation nécessiteraient un effort musculaire continu, nous trouvons le même effet obtenu par une substance ligamenteuse, élastique, destinée à maintenir les parties dans la position voulue, mais susceptible d'être alongée par des efforts musculaires, toutes les fois que l'animal veut pour le moment prendre une position différente. Les ligamens ordinaires n'auraient pas

rempli ce but; car leur principal caractère c'est l'inextensibilité : les muscles auraient pu les remplacer pendant quelque temps, mais ils sont sujets à la fatigue; les ligamens élastiques doivent donc être considérés comme soutenant sans fatigue les efforts musculaires, comme des *muscles passifs*, si l'on peut s'exprimer ainsi. Tels sont entre autres les ligamens jaunes des vertèbres, le ligament cervical des animaux à long cou, les ligamens qui retiennent relevées les griffes des animaux du genre Chat, le ligament qui maintient ouvertes les coquilles bivalves; tel est, enfin, le tendon du muscle tenseur de la membrane antérieure de l'aile.

Le muscle qui nous occupe a déjà été décrit par Merrem, Vicq-d'Azyr, Tiedemann, etc.; mais la disposition particulière de son tendon n'a pas été mentionnée par eux. Nous avons trouvé cette disposition, au mois de Janvier 1826, en disséquant les muscles de l'aile d'un héron, et M. le professeur Meckel en donne une description très-exacte dans la troisième partie de son Anatomie comparée, publiée en 1828. Ne connaissant pas de figure qui représente cet appareil, nous avons pensé qu'il serait intéressant d'en donner une ici.

Le muscle tenseur de la membrane antérieure de l'aile paraît être constant dans la classe des oiseaux; au moins le professeur Meckel l'a-t-il trouvé dans des oiseaux de proie diurnes et nocturnes, dans des échassiers, des grimpeurs, des palmipèdes et des gallinacés; je l'ai trouvé moi-même dans le héron et le coq.

Dans le héron, le muscle tenseur de la membrane antérieure de l'aile provient par deux chefs, dont l'un (fig. 11 *a*) s'insère à l'os de la fourchette, et dont l'autre (fig. 11 *b*) se continue avec le grand pectoral; ces chefs s'unissent et forment bientôt un tendon (fig. 11 *c*), qui se dirige en bas et qui, après un trajet de six lignes, se bifurque. L'une des divisions (fig. 11 *d*) descend le long de l'humérus à côté du biceps, et se sous-divise à la partie inférieure du bras en deux lanières, qui s'attachent au tendon du long radial externe (fig. 11 *l*). L'autre tendon (fig. 11 *e*) résultant de la bifurcation du muscle tenseur, s'avance dans le bord libre de la membrane antérieure de l'aile, se transforme chemin faisant en une substance élastique (fig. 11 *f*), qui communique par un tendon intermédiaire (fig. 11 *g*) avec le muscle long radial externe. La substance ligamenteuse élastique se convertit ensuite en deux tendons grêles, qui s'avancent vers la partie inférieure de l'avant-bras, et dont l'un (fig. 11 *h*) s'attache à l'os radial du carpe, tandis que l'autre (fig. 11 *i*) s'épanouit en membrane, pour se perdre dans les tégumens de la main.

La portion élastique du tendon est beaucoup plus épaisse que le tendon lui-même. A l'état de repos elle est longue d'un pouce sept lignes;

mais elle peut facilement être étendue jusqu'à la longueur de quatre pouces; abandonnée à elle-même, elle reprend de suite ses premières dimensions, comme le ferait la gomme élastique. Cette portion élastique est placée dans le bord libre de la membrane antérieure de l'aile, qui se replie sur elle et lui adhère par un tissu cellulaire fin et serré : la peau qui l'enveloppe est plissée transversalement sur le trajet du tendon, comme l'est la peau dont on recouvre les élastiques des bretelles. Le tissu cellulaire et les portions de tendon véritable qui accompagnent le tendon élastique, sont également plissés transversalement, afin de s'accommoder à tous les degrés d'extension, sans éprouver des tractions trop considérables. Si l'on enlève toutes ces parties sur le trajet du tendon élastique, on voit qu'il est jaunâtre, composé de faisceaux peu marqués, très-adhérens entre eux, et légèrement obliques à la direction du tendon lui-même; tous ces faisceaux sont obliques dans le même sens. En examinant ces faisceaux soit à l'œil nu, soit à la loupe, je n'ai pas pu voir que les fibres qui les composent fussent plissées en travers, ni pendant la contraction ni pendant l'extension de la substance élastique. L'aspect extérieur de ce tissu élastique se rapprochant beaucoup de celui des ligamens jaunes des vertèbres, je voulus voir si les fibres qui le composent étaient parallèles entre elles; mais, en écartant les divers faisceaux, je m'aperçus qu'ils étaient liés entre eux dans la profondeur par des faisceaux de fibres obliques et croisées, en sorte qu'ils ressemblaient assez bien aux tresses dont se compose une natte. La disposition de ces fibres est la même, si on les examine pendant la contraction ou pendant les divers degrés d'extension de la substance élastique; seulement m'a-t-il semblé que leur obliquité diminuait un peu à mesure que l'extension augmentait.

Dans le coq, le muscle tenseur de la membrane antérieure de l'aile est moins compliqué; il provient en grande partie de l'extrémité antérieure de la fourchette, en recevant un petit tendon de renforcement du grand pectoral et une bandelette musculaire du biceps. Il se divise en deux tendons : l'un d'eux descend avec le biceps le long du bras, s'unit en partie à l'extrémité supérieure du long radial externe, et en partie se perd dans l'aponévrose antibrachiale; l'autre tendon, plus long, s'avance dans le bord libre de la membrane antérieure de l'aile, se transforme chemin faisant en une substance élastique, qui redevient tendineuse, et se termine, enfin, en s'attachant à l'os du pouce.

Les usages du muscle tenseur de la membrane antérieure de l'aile et de son tendon élastique sont bien évidens; l'avant-bras de l'oiseau devant, dans l'état de repos, être relevé contre le bras, il est retenu sans effort dans cette position défavorable par l'élasticité du tendon. Le corps

du muscle n'agit qu'autant que l'avant-bras doit être serré contre le bras avec une certaine force. Lorsque les muscles extenseurs de l'avant-bras agissent, le tendon, par son élasticité, se prête à ce mouvement, et comme en même temps il tend à effacer la courbe qu'il décrit dans son état de relâchement, il agit sur le tendon qui l'unit au long radial externe: ce dernier muscle est en outre tendu et tiré en haut par le premier tendon du tenseur, qui descend avec le biceps. Le long radial externe reçoit donc un puissant auxiliaire par ces différens tendons de communication, en sorte que la main est étendue sur l'avant-bras dès que celui-ci l'est sur le bras, sans même que les muscles radiaux ne se contractent: ces derniers ont donc pu être beaucoup plus petits que cela ne paraîtrait d'abord nécessaire, et par là l'aile a gagné en légèreté, sans rien perdre en force.

Sur les artères des villosités intestinales.

Les belles figures que Lieberkühn donne des villosités intestinales injectées, sont faites sur des préparations desséchées: il en résulte que ces villosités n'ont plus leur forme ordinaire; elles sont beaucoup plus courtes, confondues à leurs bases; en un mot, il est assez difficile de reconnaître au juste ce que cet anatomiste a représenté. Les portions d'intestins dessinées par Lieberkühn sont extrêmement riches en vaisseaux: cette apparence est probablement due à l'état de dessiccation, qui a rendu toutes ces parties membraneuses parfaitement transparentes. Quant aux vaisseaux eux-mêmes qu'il représente, ils me semblent être trop gros, surtout vers l'extrémité libre des villosités.

La figure que je donne ici a été prise sur une petite portion de jéjunum d'un fœtus à terme: j'ai assez généralement observé que les villosités ont la forme d'un doigt, c'est-à-dire qu'elles sont très-légèrement aplaties sur deux de leurs faces et un peu plus larges à leurs bases qu'à leurs extrémités libres. Dans les adultes néanmoins on trouve quelquefois des villosités plus aplaties et se rapprochant de la forme foliacée, mais cette disposition n'est pas constante; si elle existe, on trouve ordinairement que les vaisseaux forment des arcades anastomotiques irrégulières, assez semblables à celles que dessine Lieberkühn. Dans les villosités digitiformes, au contraire, la marche des artères est plutôt arborisée, comme on le voit dans ma figure 12. Vers l'extrémité de la villosité toutes les artères forment entre elles un réseau anastomotique, dans lequel il est le plus souvent impossible de reconnaître leur direction primitive.

B.

La distribution vasculaire qui est représentée ici n'est certainement pas due à un simple épanchement, à une infiltration de la matière à injection dans le tissu cellulaire des villosités, comme le voulait A. Meckel; car on voit bien évidemment les vaisseaux des villosités se continuer avec ceux qui rampent sur les tuniques intestinales. Il arrive bien quelquefois que toutes les villosités ne s'injectent pas, comme on peut aussi le voir sur deux de celles qui sont représentées à la figure 12; mais on remarque ordinairement alors à la base de ces villosités les petits troncs qui s'y rendent et dans lesquels ont pénétré quelques globules de matière à injection. A. Meckel, à l'appui de son assertion, représente des villosités qui ne sont injectées qu'à leur sommet; mais l'on conçoit facilement comment cette apparence a pu être produite; il a suffi pour cela que le cours de la matière à injection ait été interrompu par une petite bulle d'air, comme cela arrive fréquemment, quel que soit le soin avec lequel on procède à l'opération. L'existence des vaisseaux sanguins dans l'intérieur des villosités intestinales me semble donc hors de doute. D'ailleurs le professeur Rudolphi, qui naguère encore révoquait leur existence en doute, est revenu sur sa première opinion, ce qui ne peut qu'accroître la haute estime dont jouit cet excellent anatomiste.

Depuis la publication de mon *Essai sur les vaisseaux lymphatiques*, en 1824, j'ai continué mes recherches sur les villosités intestinales, pour y apercevoir les orifices décrits par Lieberkühn, Cruikshank, Bleuland et autres, mais sans succès; je n'ai jamais pu voir que des rugosités ou des granulations à leurs extrémités libres. Cependant j'ai examiné des villosités dans différens états, sur l'homme et le chien, les unes vides, les autres à moitié remplies de chyle, d'autres gorgées de ce fluide, et comparativement j'ai aussi examiné des villosités injectées, tant sur l'homme que sur divers animaux. Je ne sais donc comment expliquer cette contradiction, à moins qu'on ne veuille admettre que les intestins examinés par les anatomistes que je viens de citer, n'aient été dans une condition pathologique; car les recherches de Cruikshank surtout sont exposées avec une candeur qui ne me permet pas d'élever un soupçon sur sa véracité. Je pense en conséquence que le résultat de mes recherches ne peut servir qu'à établir la présomption de la non-existence des orifices en question, parce qu'une observation positive ne saurait être renversée par des observations négatives.

EXPLICATION DES FIGURES DE LA PLANCHE IX.

Fig. 1. Phalange onguéale du gros orteil, divisée en long pour faire voir les rapports de position de l'ongle et des lames de la peau.

— 2. Préparation analogue, dont on a enlevé l'épiderme et l'ongle, pour faire voir le fond de la matrice de l'ongle et la coupe en profil des papilles du derme qui sécrètent cette plaque cornée.

— 3. Phalange onguéale du gros orteil, dont on a enlevé l'épiderme et l'ongle, vue par sa face supérieure, pour faire voir les séries du corps papillaire.

— 4. Épiderme et ongle du troisième orteil, séparés du derme. La calotte que forme l'épiderme a été déchirée en quatre lambeaux, et ceux-ci sont renversés en avant et représentés par la face qui adhérait au derme, pour faire voir comment l'épiderme se continue sous l'ongle. Ce dernier est très-alongé et recourbé en crochet, parce que l'individu auquel il appartenait avait négligé de le couper.

— 5. Gros orteil, dont l'ongle offre distinctement les stries d'accroissement.

— 6. Le même divisé suivant sa longueur : on y voit vers la face libre de l'ongle de petites fentes dirigées en avant et qui se continuent en dehors avec les stries d'accroissement. Cette préparation est très-importante pour faire voir l'utilité du corps papillaire, parce que, l'ongle n'adhérant qu'en arrière, il a été nécessairement déjeté en haut, et il est devenu beaucoup trop épais.

— 7. Coupe figurative des lames de la peau et de l'ongle, vues en profil, comme dans la figure 1, pour faire voir le mode d'accroissement de l'ongle.

— 8. Coupe figurative d'un ongle où l'on a représenté en profil le trajet de l'épiderme, comme on l'avait à tort décrit.

Observation. Les mêmes lettres se reproduisant parfois dans les figures 1 — 8, nous en donnons l'explication collectivement.

a. Os de la troisième phalange du gros orteil.

b. Tissu cellulaire sous-cutané.

c c c. Derme.

d. Fond du repli du derme, qui constitue la matrice de l'ongle et sur lequel on voit dans la figure 2 des papilles très-saillantes.

d'. Partie du derme qui correspond à la lunule.

d''. Partie du derme qui correspond au corps de l'ongle : on y voit les papilles dans la figure 2.

e. Séries papillaires de la lunule.

f. Séries papillaires du corps de l'ongle.

g. Papilles irrégulières au point où l'ongle cesse d'être adhérent.

h h h. Épiderme.

i. Petits feuillets de l'épiderme, placés entre l'ongle et le commencement de la matrice.

i'. Feuillet de l'épiderme qui avait été continu avec le premier des feuillets *i*, mais qui s'en est détaché et qui est sur le point de se rouler en arrière, pour former une envie.

k. Feuillets de l'épiderme, imbriqués les uns sur les autres et qui se continuent, sous la portion libre de l'ongle, avec les lames cornées correspondantes. Ces feuillets ont persisté par le défaut des soins de propreté, et parce que l'ongle, déjeté en haut, avait pu les protéger contre les frottemens extérieurs.

l. Ongle.

m. Épiderme passant sous l'ongle pour en tapisser la face concave et constituer son feuillet profond.

n. Portion de l'épiderme qui correspond à la lunule : on y aperçoit des sillons, mais ils sont peu prononcés.

o. Épiderme sillonné en long, correspondant au corps de l'ongle.

p p p. Portion la plus épaisse des lames individuelles qui composent l'ongle et qui est sécrétée par la matrice.

q q. Lame très-mince, sécrétée par la lunule, s'adaptant à la partie de l'ongle sécrétée précédemment par la matrice.

FIG. 9 et 10. Coupes figuratives sur le mode d'accroissement des poils, vues en profil : la figure 9 représente la disposition des parties telle que nous l'avons observée; la figure 10 fait voir la disposition telle qu'on l'avait conçue.

a. Derme.

b. Bulbe du poil, continué du derme.

c. Papille conique.

d. Épiderme.

e. Épiderme qui s'enfonce dans le bulbe, pour se continuer avec la base du poil.

e'. Épiderme formant, d'après quelques auteurs, une gaîne sur la portion libre du poil.

f. Tige du poil.

FIG. 11. Muscle tenseur de la membrane antérieure de l'aile du héron.

a. Chef du muscle qui était inséré à l'os de la fourchette.

b. Deuxième chef, se continuant avec le grand pectoral.

c. Tendon commun.

d. Portion de ce tendon qui descend à côté du biceps, pour s'unir par deux sous-divisions au muscle long radial externe.

e. Portion du tendon qui se convertit en ligament élastique.

f. Ligament élastique.

g. Tendon qui fait communiquer ce ligament avec le muscle long radial externe.

h. Bandelette qui s'attache à l'os radial du carpe.

i. Autre bandelette, qui s'épanouit dans les tégumens de la main.

k. Muscle grand pectoral.

l. Muscle long radial externe.

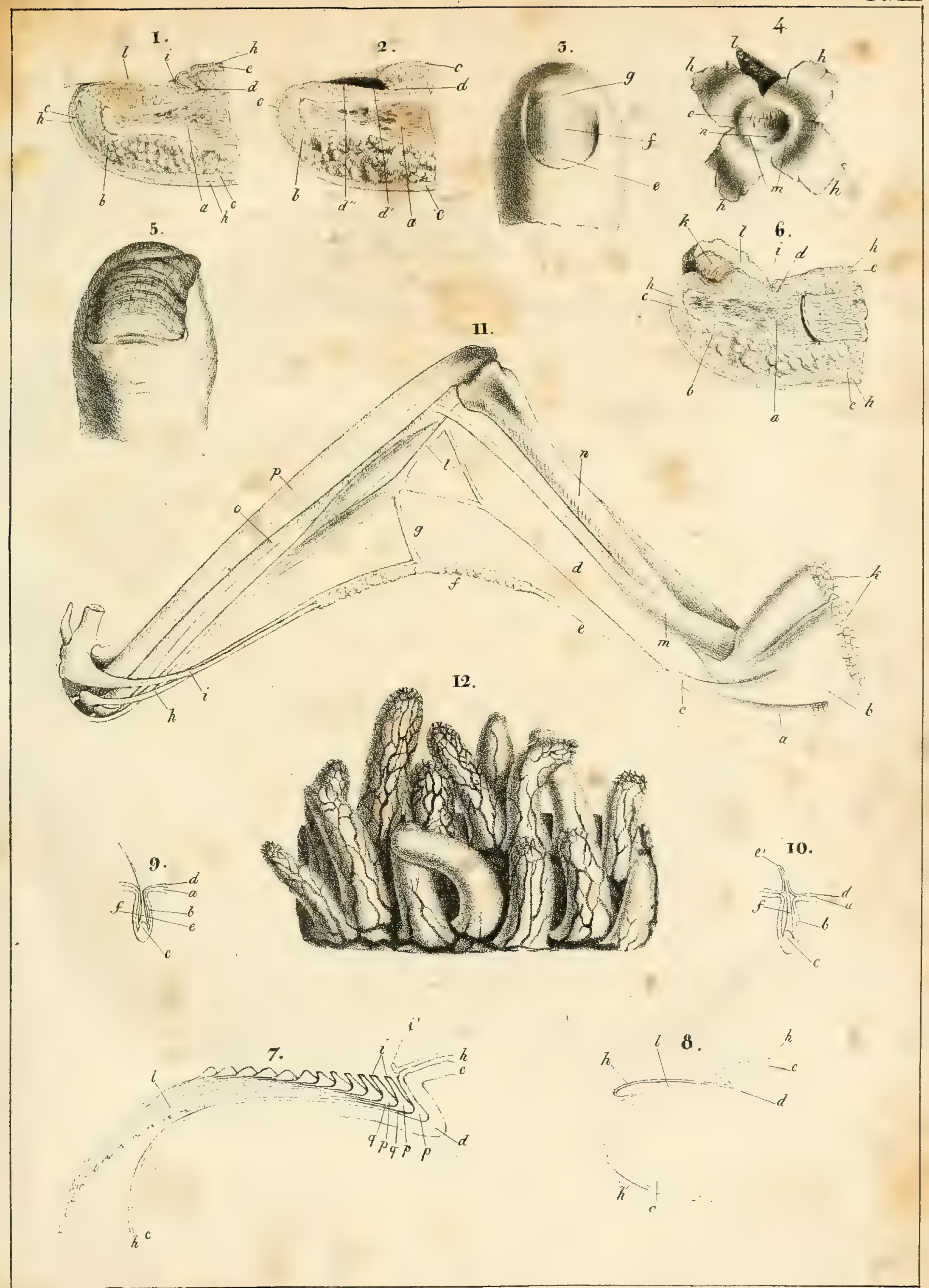
m. Muscle biceps.

n. Humérus.

o. Radius.

p. Cubitus.

FIG. 12. Artères des villosités intestinales d'un fœtus à terme.



Dessiné par F. Hagen.



NOTICE
SUR LE TERRAIN JURASSIQUE
DU DÉPARTEMENT DE LA HAUTE-SAONE,

ET

SUR QUELQUES-UNES DES GROTTES QU'IL RENFERME,

PAR

M. E. THIRRIA,

INGÉNIEUR DES MINES.

Première partie, comprenant la description du terrain.

Le terrain nommé jurassique constitue le sol de la moitié environ du département de la Haute-Saône, celle située au sud-ouest de Vesoul, où il forme la limite nord-ouest des monts Jura. Il est séparé de la chaîne primordiale des Vosges par des bandes de *Grès rouge*, de *Grès vosgien*, de *Grès bigarré*, de *Muschelkalk*, de *Terrain keuperien* et de *Lias*, lesquelles courent du sud-est au nord-ouest, se recouvrent à niveau décroissant, et ont une largeur totale qui varie entre 8 et 40 kilomètres.

Nous allons donner un aperçu des différentes assises dont se compose ce terrain, sans entrer dans tous les détails que comporte sa description, ces détails devant être publiés prochainement dans notre Statistique minéralogique et géologique du département de la Haute-Saône. Nous nous bornerons ici à signaler les localités qui sont les mieux caractérisées et que nous avons prises pour types de chacun de nos groupes, à

décrire brièvement leurs caractères minéralogiques et zoologiques, et à placer ces groupes dans leur ordre de superposition. Enfin, nous indiquerons, en regard d'une coupe générale, les divisions du terrain jurassique de l'Angleterre, avec lesquelles les nôtres paraissent correspondre.

Les limites inférieure et supérieure de notre terrain jurassique sont bien tranchées : il repose sur des marnes grises, que nous rapportons au *Lias*, mais que l'on pourrait comprendre dans les formations jurassiques, à cause de l'analogie des fossiles organiques et de la concordance de stratification; et sa limite supérieure est déterminée, soit par la superposition d'un dépôt *tertiaire* d'eau douce, qui occupe un bassin oblong de quelques kilomètres carrés d'étendue, entièrement creusé dans le calcaire jurassique supérieur, soit par celle de dépôts détritiques appartenant au *diluvium* ou à l'*alluvium*. Il n'est recouvert par aucune des formations secondaires situées ailleurs entre le terrain jurassique et les terrains tertiaires.

La stratification de notre terrain jurassique est généralement régulière; ses couches inclinent presque toutes vers le *sud-sud-ouest*, sous un angle qui varie de 10 à 4 degrés, en diminuant à mesure que les formations s'éloignent de la lisière inférieure de ce terrain. Un fait remarquable, c'est que cette inclinaison est à peu près perpendiculaire à la direction de la chaîne des Vosges, sur le versant de laquelle se trouve le département de la Haute-Saône; direction qui est déterminée par une ligne un peu courbe, menée par les sommets les plus élevés, du ballon d'Alsace à la montagne de Plombières[1]. Les terrains secondaires inférieurs inclinant aussi vers le sud, mais sous des angles un peu plus grands, il semble que les soulèvemens successifs du terrain primordial, auxquels sont dus les pendages de ces divers terrains, ont tous eu lieu dans le même sens.

Les montagnes formées par les calcaires de notre terrain jurassique, surtout par ceux de l'étage inférieur, ont une configuration caractéristique qui les fait reconnaître de fort loin. Ce sont des plateaux plus ou moins étendus qui, près de leurs bords, sont flanqués d'escarpemens à pic, et qui inférieurement se réunissent aux vallons voisins par des pentes fort douces, de telle sorte que leur profil latéral a la forme d'une parabole.

---

1 La chaîne des Vosges se compose de deux branches principales, dont les directions se trouvent sur deux lignes presque droites, se coupant sous un angle d'environ 80 degrés, et allant, l'une du ballon d'Alsace, voisin de Belfort, à la montagne de Plombières, vers l'O. O. N., et l'autre, de ce même ballon au mont Tonnerre, vers le N. N. E.

C.

Les différentes assises ont une puissance variable, et il arrive souvent que plusieurs d'entre elles ont une faible épaisseur ou manquent tout-à-fait. Les assises supérieures sont ordinairement les moins élevées par rapport au niveau de la mer, ce qui est une conséquence de la superposition à niveau décroissant: ainsi, la plus grande hauteur à laquelle s'élève le terrain jurassique dans la Haute-Saône, est le sommet de la montagne de Noroy-l'Archevêque, situé, d'après nos observations barométriques, à 470 mètres au-dessus du niveau de la mer; sommet qui présente la *grande oolithe,* comprise dans notre étage *inférieur,* tandis que le point le moins élevé de ce terrain est le sol de Broye-lès-Pesmes, formé par le calcaire compacte de la partie supérieure de notre *troisième* étage, lequel se trouve, sur les bords de l'Oignon, à 204 mètres seulement au-dessus du niveau de la mer.

Plusieurs failles parallèles à l'inclinaison semblent avoir interrompu la continuité des assises jurassiques et en avoir placé quelques portions dans le voisinage d'autres assises, où l'on est surpris de les trouver à des niveaux qu'elles ne devraient pas occuper.

Les diverses couches dont se compose notre terrain jurassique sont intimement liées entre elles, tant par une stratification concordante que par la présence des mêmes genres d'êtres organisés fossiles. Pour en faciliter la description et la comparaison avec des terrains de même âge, existant dans d'autres localités, nous croyons devoir le diviser en quatre étages, présentant des caractères minéralogiques bien distincts dans leur ensemble et des espèces fossiles propres à chacun d'eux. Chaque étage sera ensuite sous-divisé en groupes ou formations, dont les parties constituantes pourront être considérées respectivement comme ayant été formées dans les mêmes circonstances.

Notre étage inférieur, dont la puissance est d'environ 89 mètres, se compose de quatre groupes, savoir : l'*oolithe inférieure,* la *marne inférieure,* la *grande oolithe,* les *calcaires avec fer oxidé rouge,* le *troisième calcaire oolithique.*

Notre second étage, puissant d'environ 111 mètres, est constitué par trois groupes, savoir : le *calcaire argileux moyen;* le *deuxième minérai de fer oolithique,* la *marne moyenne* et le *calcaire gris bleuâtre;* les *calcaires à nérinées* et l'*argile à madrépores avec chailles.*

Le troisième étage, qui a une puissance de 70 mètres environ, se compose des *calcaires et marnes à gryphées virgules.*

Enfin, notre quatrième étage, puissant d'environ 13 mètres, est constitué par le dépôt d'*argile avec minérai de fer pisiforme.*

A cause du petit nombre des coupures profondes de notre terrain

jurassique, nous n'avons pu déterminer la série successive de ses assises que par la comparaison de beaucoup d'escarpemens et de monticules, parmi lesquels nous avons choisi pour types de nos groupes, ceux dont les caractères nous ont paru les mieux tranchés.

ÉTAGE INFÉRIEUR.

1.° *Oolithe inférieure.*

(Inferior-oolite des Anglais.)

Le groupe de l'*oolithe inférieure* offre d'abord, immédiatement au-dessus des marnes grises que nous comprenons dans le *Lias*, un calcaire sublamellaire grisâtre, qui doit sa structure à des lamelles de spath calcaire provenant de débris de *Crinoïdes.* Sa pâte, qui est souvent parsemée de taches rougeâtres dues à l'oxide de fer qui s'y trouve disséminé, enveloppe quelques articulations distinctes de *Crinoïdes* et un grand nombre de *Pecten lens*, Sow. Ce calcaire est recouvert par un autre calcaire sublamellaire un peu oolithique et de couleur jaunâtre, dans lequel abonde aussi le *Pecten lens*, mais souvent en fragmens nombreux qui le transforment en une lumachelle. Au-dessus se présente un banc de minérai de fer hydroxidé oolithique, rouge-brun, composé de petits grains bien sphériques et à couches concentriques de fer oxidé hydraté, agglutinés par un ciment argilo-calcaire. La puissance de ce banc ferrugineux varie de 16 centimètres à 3 mètres : on y trouve un grand nombre de fossiles organiques appartenant aux espèces *Ammonites giganteus, A. Stockesi, A. acutus, A. Brochii*, Sow.; *A. sigmifer*, Phill.; *A. serpentinus, Belemnites canaliculatus*, Schl.; *Nautilus lineatus? Trochus anglicus, Tr. duplicatus, Pecten lens, Ostrea Marshii, Lutraria lyrata*, Sow.; *Dònacites Alduini?* Al. Br.; *Terebratula digona? Lima antiquata, Plagiostoma gigantea*, Sow. (variété de petites dimensions).[1]

La présence de ces restes organiques où il existe un peu de phosphate de fer, est sans doute la cause pour laquelle nos minérais hydroxidés oolithiques ne conviennent pas pour la fabrication des fontes destinées à l'affinage, les fers en provenant étant cassans à froid; mais ces minérais sont recherchés pour la fabrication des fontes de moulage, qu'ils rendent tenaces, homogènes et bien nettes à leur surface. On les exploite à Calmoutiers, Oppenans, Jussey, Conflans, Vellemainfroy, Noroy et Fleurey-les-Faverney. Il en existe en outre des indices sur les territoires de Dampvalley,

1 Nous devons à M. Voltz, qui a bien voulu examiner nos fossiles, la détermination de plusieurs espèces de ce groupe et des suivans.

Echenoz, Bougnon, Pisseloup, Navenne et quelques autres. Les gîtes des localités précitées sont recouverts par une épaisseur de 2 à 3 mètres d'un calcaire compacte sublamellaire, de couleur grisâtre, renfermant des nids de calcaire argileux jaunâtre, et empâtant un grand nombre de *Pecten lens*, Sow., la plupart en fragmens, avec des *Ostrea Marshii*, Sow., et quelques *Gryphœa cymbium*, Lamk. Une exception se présente cependant à Conflans, où le gîte exploité est enclavé dans une assise de marne argileuse ressemblant beaucoup à celle de la partie supérieure du *Lias*. Ce fait, joint à l'existence dans le minérai de plusieurs espèces fossiles de cette formation, prouve que notre terrain jurassique est intimement lié avec les assises marneuses sur lesquelles il repose.

A Calmoutiers, le calcaire compacte sublamellaire avec *Gryphœa cymbium*, est recouvert par un calcaire schisteux, jaunâtre, un peu marneux et veiné de spath calcaire, dans lequel on voit beaucoup de lamelles de *Crinoïdes*, des *Trigonia costata*, Sow., et des *Serpula*. Sa puissance varie de 2 à 3 mètres.

Les deux calcaires dont il vient d'être question manquent en plusieurs localités, tandis qu'on voit toujours au-dessus du banc ferrugineux un calcaire sublamellaire grisâtre, pétri d'un grand nombre d'*Entroques*, dont les bancs, généralement fort épais, ont de 4 à 6 mètres de puissance totale. A ce calcaire à *Entroques* succède un calcaire gris rougeâtre sublamellaire, avec veines et nids de chaux carbonatée fibreuse ou rhomboïdale, dans lequel sont empâtés des *Lima proboscidea*, Sow.; des *Modiola plicata*, Sow.; des *Trigonia clavellata*, Sow.; des *Pecten lens*, Sow.; des *Ostrea Marshii*, Sow.; des *Pholadomya* et des *Vermilia?* Sa puissance est généralement fort grande : elle varie de 6 à 10 mètres.

Le calcaire gris rougeâtre, sublamellaire, enclave, à Conflandey et à Montigny-les-Nones, une couche d'argile ocreuse, entremêlée de plaquettes de calcaire ferrugineux et offrant des *Pholadomya* avec des *Ostrea Marshii*, Sow., dont l'épaisseur n'excède pas 60 à 70 centimètres. Nous avons vu près de Belfort, au lieu dit le Bois du Mont, voisin de Cravanche, une couche d'argile ocreuse, puissante d'environ 3 mètres, qui se trouve dans une position tout-à-fait semblable, et qui renferme les mêmes *Pholadomia*, avec des *Pecten lens*, Sow., et des *Nucula*.

Le calcaire précédent est recouvert, à Calmoutiers, à Dampvalley et aux environs de Vesoul, par un banc de calcaire compacte d'un gris de fumée foncé, dont la pâte, entremêlée de quelques veines et nids de spath calcaire, renferme parfois des noyaux de calcaire jaunâtre, un peu argileux, qui lui donnent l'apparence d'une brèche. Ce calcaire, dont la puissance est d'environ 2 mètres, est fort riche en vestiges orga-

niques; on y trouve des *Trochus anglicus*, Sow.; *Melania Headingtonensis?* Sow.; *Nerinea; Gervillia; Pecten; Terebratula digona? Ter. globata*, Sow.

Près de Charriez, le calcaire compacte gris de fumée est surmonté par un autre calcaire compacte sublamellaire grisâtre, veiné aussi de spath calcaire et un peu caverneux, qui est remarquable par la présence de beaucoup de fragmens de *Polypiers*, situés particulièrement à la surface de ses bancs et dans ses cavités; il offre en outre des bivalves et des entroques; ces divers fossiles seront indiqués plus tard. Sa puissance est d'environ 3 mètres. Le même calcaire se montre à Gouhmans, avec les mêmes *polypiers*, vers la sommité de la montagne qui domine ce village; l'on y trouve de plus *Ceriopora diadema, Cellepora echinata*, Gold., et *Belemnites ellipticus*, Mill.; *Modiola*, etc. Quoique la culture empêche d'y voir distinctement sa position, on en peut juger cependant par les morceaux qui percent la terre végétale et paraissent bien en place; d'ailleurs tout doute cesse, en voyant, au haut de la montagne, plusieurs carrières ouvertes dans des calcaires suboolithiques grenus, de couleur grisâtre ou bleuâtre, appartenant évidemment à la partie supérieure de notre oolithe inférieure, et vers le bas, l'oolithe ferrugineuse reposant sur une assise de *Lias*, qui recouvre un dépôt houiller du *Keuper*. Ce *calcaire à polypiers* est analogue à celui des environs de Caen, décrit par M. Hérault[1]; mais il en diffère un peu par sa position géognostique, puisqu'il se trouve au-dessous de la *Terre à foulon*, tandis que celui de Caen est placé dans la *Grande oolithe*.

On voit à Charriez, au-dessus du calcaire à *polypiers*, un banc puissant d'environ 60 centimètres d'une argile jaunâtre, renfermant des rognons de calcaire grenu rougeâtre, avec *Terebratula digona?* Sow., et des fragmens de *Pecten;* vient ensuite un calcaire lamellaire rougeâtre, un peu schisteux, qui n'offre d'autres fossiles que des articulations de *Crinoïdes*, et dont la puissance est d'environ 2 mètres 60 centimètres; puis, se présente une assise peu épaisse d'un autre calcaire lamellaire brunâtre, chargé de beaucoup d'*Entroques*. Ces deux variétés de calcaire lamellaire sont recouvertes, à Charriez, à Dampvalley, à Calmoutiers, à Noroy-l'Archevêque, à Colombe et à Andelarot, par un calcaire également lamellaire, mais suboolithique, et de couleur tantôt grisâtre, tantôt un peu bleuâtre, dont les oolithes, qui sont fort petites et de forme oblongue, se détachent fort nettement de la pâte qui les enveloppe, par l'effet de leur couleur blanchâtre. Ce calcaire a une puissance de 4 à

---

[1] Annales des mines, tome 9, page 553.

5 mètres; ses bancs sont généralement fort épais et fournissent de bonnes pierres pour constructions. Les articulations de *Crinoïdes* sont les seuls fossiles qu'il nous ait offerts.

Sur le calcaire lamellaire suboolithique repose une assise de calcaire compacte, grisâtre, à cassure conchoïde, très-fissile et puissant de 4 à 5 mètres, lequel est caractérisé par la présence d'un grand nombre d'*Astrea helianthoïdes*, Gold., à l'état calcaire, de quelques *Caryophyllia* et de *Terebratula media?* Sow. Il offre aussi des lamelles de *Crinoïdes.*

Enfin, la partie supérieure de notre *oolithe inférieure* est formée par un calcaire oolithique schisteux, de couleur grisâtre, qui repose sur le calcaire compacte. Ses oolithes sont fort petites, mais bien sphériques et à couches concentriques très-distinctes. Ce calcaire est pétri d'un grand nombre de lamelles de *Crinoïdes*, et il offre quelques *Pecten lens*, Sow. Sa puissance varie de 5 à 6 mètres. On l'exploite à Dampvalley, à Calmoutiers, à Morey, à Colombe, à Navenne, à Noroy et en beaucoup d'autres localités, pour dalles destinées à couvrir les maisons et à clore les jardins. Plusieurs de ces dalles sont remarquables par leur grande surface.

Nous avons pris pour type de notre *oolithe inférieure* les environs de Calmoutiers, de Charriez et de Dampvalley-lès-Colombe, qui offrent la succession suivante en descendant.

1.° A Dampvalley-lès-Colombe, en allant de Colombe à la ferme de Charmont:

a. Marne jaunâtre, avec plaquettes calcaires (appartenant au deuxième groupe).

b. Calcaire oolithique schisteux, grisâtre, pétri d'un grand nombre de lamelles de *Crinoïdes*, avec quelques *Pecten lens*, Sow. 5^m. » ^c

c. Calcaire compacte grisâtre, à cassure conchoïde, fissile, avec grand nombre d'*Astrea helianthoïdes*, Gold.; *Caryophyllia, Terebratula media?* Sow., et *Crinoïdes*. . . . . 3 »

d. Calcaire lamellaire suboolithique, de couleur grisâtre et parfois bleuâtre, dont les oolithes ont une forme oblongue et sont de couleur blanchâtre, avec articulations de *Crinoïdes* . . . . 4 »

e. Calcaire lamellaire rougeâtre (se trouvant aussi dans la coupe de Charriez).

2.° Près de Charriez, à l'ouest du village:

d. Calcaire lamellaire suboolithique grisâtre (compris dans la coupe précédente).

e. Calcaire lamellaire brunâtre, chargé de beaucoup d'*Entroques* . . . . 1^{m} 30^{c}

f. Calcaire lamellaire rougeâtre, un peu schisteux, avec articulations de *Crinoïdes*. 2 60

g. Argile jaunâtre, renfermant des rognons de calcaire grenu rougeâtre, avec *Terebratula digona?* Sow., et fragmens de *Pecten* . . . . » 60

h. Calcaire compacte, sublamellaire, grisâtre, veiné de spath calcaire et un peu caverneux, avec beaucoup de fragmens de *Polypiers*, appartenant aux espèces *Ceriopora orbiculata, C. tubiporacea? Achilleum truncatum?* Gold.; *Intricaria Bojacencis*, Defr.; *Terebratula spinosa*, Sow.; *Pecten, Serpula, Galeolaria*, articulations de *Pentacrinites*, etc. . . . . 5 »

i. Mince banc de calcaire compacte, gris de fumée (se trouvant aussi dans la coupe de Calmoutiers).

5.° A Calmoutiers, à droite et à gauche du vallon où se trouve la mine de fer.

h. Calcaire lamellaire rougeâtre, un peu schisteux (compris dans la coupe précédente).

i. Calcaire compacte gris de fumée, veiné de spath calcaire et empâtant parfois des noyaux de calcaire argileux jaunâtre, qui lui donnent l'apparence d'une brèche, avec *Melania Headingtonensis?* Sow.; *Trochus anglicus*, Sow.; *Nerinea, Pecten, Gervillia, Terebratula digona?* et *Ter. globata*, Sow. . 2 »

k. Calcaire gris rougeâtre, sublamellaire, avec veines et nids de chaux carbonatée fibreuse ou rhomboïdale, offrant: *Lima proboscidea, Modiola plicata, Trigonia clavellata, Pecten lens, Ostrea Marshii*, Sow.; *Pholadomya* et *Vermilia?* . . 6 »

l. Calcaire sublamellaire, grisâtre, pétri d'un grand nombre d'*Entroques*. . . . . 5 »

m. Calcaire jaunâtre, schisteux, un peu marneux et veiné de spath calcaire, avec *Trigonia costata*, Sow.; *Serpula* et articulations de *Crinoïdes* . . . . 2 »

n. Calcaire compacte sublamellaire, grisâtre, renfermant des nids de calcaire argileux jaunâtre, avec grand nombre de *Pecten lens*, Sow., la plupart en fragmens; *Gryphæa cymbium*, Lam., et *Ostrea Marshii*, Sow. . . . . 2 »

o. Banc de minérai de fer hydroxidé oolithique, avec *Ammonites giganteus*, var. *B, A. Stokesi, A. acutus*, Sow.; *A. sigmifer*, Phill.; *A. serpentinus, Belemnites canaliculatus*, Schl.; *Nautilus*

lineatus; Trochus anglicus; Tr. duplicatus; Pecten lens; Ostrea Marshii; Lutraria lyrata, Sow.; *Donacitus Alduini*, Al. Br.; *Terebrat. digona? Lima antiquata, Plagiost. gigantea*, Sow. (var. de petite dimension), et *Donac. Alduini?* Brong. . . 1^m =^c

p. Calcaire sublamellaire, un peu oolithique, de couleur jaunâtre, souvent lumachelle, avec *Pecten lens*, Sow. . . . 4 =

q. Calcaire sublamellaire grisâtre, parsemé de taches rougeâtres, avec *Pecten lens*, Sow., et articulations de *Crinoïdes*. 2 =

r. Marnes grises du *Lias*.

Le groupe que nous venons de décrire nous paraît correspondre parfaitement à l'*inferior-oolite* des géologues anglais.

2.° *Marne inférieure.*

(Terre à foulon des Anglais.)

Le calcaire oolithique schisteux, grisâtre, avec grand nombre de lamelles de *Crinoïdes*, qui forme la partie supérieure du groupe précédent, est recouvert à Navenne, à Dampvalley-lès-Colombe, à Andelarot, à Morey et à Chariez, par une assise de marne jaunâtre puissante de 25 centimètres à 2 mètres, qui est entremêlée d'un grand nombre de plaquettes de calcaire tantôt compacte, tantôt marneux, presque toujours parsemé de quelques oolithes. Ce dépôt est remarquable par le grand nombre et la variété des fossiles organiques qu'on y trouve enfouis, savoir : *Belemnites longus*, Voltz, var. cylindroïde; *Nautilus; Trochus; Melania?; Tornatella; Avicula echinata*, Sow.; *Amphidesma decurtatum?* Phill.; *Donacites Alduini?* Al. Br.; *Terebratula carnea, T. globata, T. ornithocephala; Trigonia; Pecten similis; Pholadomya Murchisonii; Ostrea acuminata; Mya angulifera*, Sow.; *Berenicea; Galeolaria gigantea*, Desh.; *Echinites depressus*, Schl.

La pierraille qui accompagne la marne est employée à Vesoul sous le nom de *groise*, pour sabler les allées des jardins; à cet effet on la passe à la claie, afin d'en séparer les trop gros morceaux.[1]

Quoique le dépôt marneux dont il s'agit existe à Dampvalley-lès-Colombe, localité que nous avons prise pour type de la partie supérieure du groupe précédent, et qui nous servira encore pour exemple du groupe suivant, nous citerons ici l'assise qu'on voit à la sommité de

---

1 Nous parlons ici de la pierraille qu'on extrait à Navenne et à la côte d'Andelarot; car la *groise* de Comberjon provient d'un dépôt diluvial, composé de détritus de l'*oolithe inférieure*.

la montagne de Navenne, au lieu dit la Croix de Cassini, parce qu'elle offre la réunion de tous les fossiles précités. Cette assise est placée comme il suit:

a. Mince banc de calcaire à oolithes miliaires (appartenant au groupe suivant).

b. Marne jaunâtre, renfermant les fossiles indiqués ci-dessus, entremêlée de plaquettes suboolithiques, tantôt calcaires, tantôt marneuses . . . . 2^{m} [illegible]^{c}

c. Calcaire oolithique, schisteux, grisâtre, avec lamelles de *Crinoïdes* (compris dans le groupe précédent).

Notre *marne inférieure* diffère essentiellement, sous le rapport minéralogique, des argiles smectiques, dont on se sert pour la préparation des draps; mais nous pensons qu'elle occupe le même niveau géognostique que le dépôt argileux désigné en Angleterre sous le nom de *fullers-earth,* et qui a jusqu'à 43 mètres de puissance dans ce pays.

3.° *Grande oolithe.*

(Great-oolite des Anglais.)

Ce groupe se compose de calcaires oolithiques de couleur grisâtre ou blanchâtre, dont les oolithes, grosses au plus comme des grains de millet, sont bien sphériques, presque juxta-posées et réunies par un ciment calcaire compacte ou crétacé. Ces calcaires diffèrent, pour l'aspect, de ceux de notre *oolithe inférieure,* en ce que leurs oolithes sont plus nombreuses, plus petites et cependant mieux déterminées, et en ce que leur pâte contient beaucoup moins de lamelles de *Crinoïdes.* Le fossile caractéristique est l'*Ostrea acuminata,* Sow., qui se trouve dans plusieurs variétés en fragmens si nombreux, qu'elles ont l'apparence d'une lumachelle. On y trouve en outre des *Avicula echinata,* Sow.; des *Terebratula globata,* Sow.; des *Pecten similis,* Sow.; des *Pholadomya Murchisonii,* Sow., et des *Cidarites.*

Les calcaires dont il s'agit sont généralement schisteux et tellement fissiles qu'on ne peut les obtenir en grandes dalles, comme ceux de la partie supérieure de notre premier groupe. Leur puissance totale varie de 8 à 12 mètres : ils offrent dans leurs couches supérieures, à Dampvalley-lès-Colombe et à Noroy-l'Archevêque, un banc subordonné de calcaire compacte sublamellaire grisâtre, puissant d'environ 2 mètres, qui ne recèle aucun fossile, mais qui est caractérisé par un grand nombre de trous, dont il est traversé en différens sens.

Ce groupe existe dans beaucoup de localités, notamment à Damp-

valley-lès-Colombe, à Villers-le-Sec, à Vallerois-le-Bois, à Champlitte, à Morey, à Percey-le-Grand, à Echenoz-le-Sec, à Autoison, à Noroy-l'Archevêque, à Vellefaux, à Authoreille et à Colombe, où il fournit des dalles minces, qui sont recherchées pour les toitures à cause de leur légèreté et qui sont connues dans le pays sous le nom de *laves*.

Le monticule sur lequel est bâtie la ferme de Charmont, près Dampvalley-lès-Colombe, offre la succession suivante, en descendant:

a. Calcaire à oolithes miliaires, grisâtre, très-schisteux, et fissile, avec *Ostrea acuminata*, Sow. . . . . 1^{m} 60^{c}

b. Calcaire compacte sublamellaire, grisâtre, avec grand nombre de trous qui le traversent en différens sens . . . . . 2 »

c. Calcaire oolithique schisteux, grisâtre, avec *Ostrea acuminata, Avicula echinata, Terebratula globata, Pecten similis* et *Pholadomya Murchisonii*, Sow. . . . . 3 »

d. Calcaire oolithique schisteux, grisâtre, pétri de fragmens d'*Ostrea acuminata*, Sow., qui en font une lumachelle . . 2 »

e. Marne jaunâtre, entremêlée de plaquettes calcaires (appartenant à la division précédente).

Notre groupe de la *grande oolithe* correspond évidemment au *great-oolite* des Anglais.

4.° *Calcaires avec fer oxidé rouge.*

(Forest-marble des Anglais.)

Les calcaires oolithiques du groupe précédent sont recouverts, aux environs de Bucey-lès-Gy, d'Oiselay, de Quenoche, de Fondremand, de Charmoille et de Rosey, par une assise fort puissante de calcaires compactes, plus ou moins chargés d'oolithes, lesquels présentent, en plusieurs points, des fentes et cavités remplies de fer oxidé rouge.

En allant de Gy à Oiselay, qui en est distant d'un myriamètre, on voit, à la partie inférieure des escarpemens et monticules situés près de la route, immédiatement au-dessus de la *grande oolithe*, un calcaire compacte suboolithique, de couleur rose ou jaune, qui empâte un grand nombre de lamelles de *Crinoïdes* et qui se montre sur une hauteur de 5 à 7 mètres. A ce calcaire succède un calcaire compacte, à cassure conchoïde, grisâtre, dans lequel on remarque quelques oolithes assez grosses, qui se fondent dans sa pâte, et un petit nombre de lamelles de *Crinoïdes*. Ce dernier a parfois l'apparence des calcaires lithographiques; mais il est trop fissile pour qu'on puisse l'obtenir en dalles; sa puissance est de 15 à 20 mètres. Au-dessus se montre, sur une hauteur de 7 à 8 mètres,

un calcaire schisteux grisâtre, dont la pâte, de nature compacte, renferme beaucoup de petites oolithes : cette roche, qui forme la partie supérieure des monticules, est recouverte soit par le calcaire de notre cinquième groupe, que nous rapportons au *corn-brash* des Anglais, soit par des lambeaux marneux, dont nous parlerons en décrivant notre septième groupe. C'est dans les trois variétés de calcaires dont il vient d'être question qu'on voit, entre les deux points précités, un grand nombre de fentes et cavités peu spacieuses, remplies de fer oxidé rouge.

Des recherches faites récemment entre Bucey-lès-Gy et le hameau de Malbuisson, nous ont permis de bien observer ce gisement intéressant. Les fentes et cavités ont 2 à 8 mètres de longueur, sur 1 à 2 mètres de largeur; leurs parois sont parfaitement lisses et onduleuses, comme celles des grottes du terrain jurassique. Le minérai, qui semble stratifié verticalement, est séparé des parois par quelques centimètres d'une argile ocreuse et schisteuse, dont la stratification paraît aussi verticale; la texture mamelonnée et un peu celluleuse de ce minérai prouve qu'il a été produit par une sorte de concrétion; sa couleur, qui est généralement d'un brun rougeâtre, est çà et là brillante et argentine, ce qui semble annoncer la présence du manganèse ; enfin, sa poussière est d'un rouge brunâtre. Quelques parties de l'argile qui accompagne le minérai ressemblent à la sanguine ou pierre à crayon rouge, et pourraient servir au même usage. Les travaux de reconnaissance ayant été interrompus, aucune des fentes et cavités qui recèlent le minérai n'a été entièrement vidée; mais l'un d'entre eux a été poussé jusqu'à la profondeur de 6 mètres, et son rétrécissement dans sa partie inférieure nous a fait penser qu'il aurait suffi de l'approfondir encore de 1 ou de 2 mètres au plus, pour trouver le fond de la cavité.

Il est probable que le fer oxidé rouge s'est déposé dans les cavités où nous l'observons, lors de la formation du terrain jurassique, puisque cette substance n'est pas connue ailleurs dans des terrains plus récens, abstraction faite des terrains volcaniques, et l'analogie qui existe entre la structure de ces cavités et celle des dépressions, crevasses et boyaux calcaires, qui recèlent le minérai de fer pisiforme, doit faire présumer que ces deux espèces de minérai se sont déposées à la même époque, mais dans des circonstances un peu différentes. De plus, comme les cavités avec minérai ont une ressemblance frappante avec les grottes à ossemens fossiles et autres, il y a lieu de croire que toutes ces excavations sont contemporaines et ont été creusées, par l'effet d'une même action, pendant la période jurassique.

Le chaînon calcaire situé à l'est de Gy et de Bucey-lès-Gy offre, près

de cette dernière localité, la coupe suivante, que nous prendrons pour type de notre quatrième groupe.

a. Calcaire oolithique, avec taches bleuâtres (appartenant à notre cinquième groupe).

b. Calcaire schisteux, grisâtre, dont la pâte, de nature compacte, est pétrie de beaucoup de petites oolithes, avec fentes et cavités remplies de fer oxidé rouge . . . . 7m »c

c. Calcaire compacte, grisâtre, à cassure conchoïde, renfermant des lamelles de *Crinoïdes* et d'assez grosses oolithes, qui se fondent dans sa pâte, ayant parfois l'apparence d'un calcaire lithographique, avec fentes et cavités remplies de fer oxidé rouge . . . . 18 »

d. Calcaire compacte suboolithique, de couleur rose ou jaune, empâtant un grand nombre de lamelles de *Crinoïdes*, avec fentes et cavités remplies de fer oxidé rouge . . . . . . 6 »

e. Calcaire compacte troué (appartenant à la *grande oolithe*).

Le groupe que nous venons de décrire nous paraît occuper le même niveau géognostique que celui qui, en Angleterre, fournit des pierres lithographiques, et que les Anglais nomment *forest-marble.*

5.° *Troisième calcaire oolithique.*

(Corn-brash des Anglais.)

Le troisième calcaire oolithique se montre, d'une manière évidente, en recouvrement immédiat sur les calcaires du groupe précédent, aux environs d'Oiselay, de Volon, de Frétigney, de Gy, de Bucey-lès-Gy et de Rosey. Dans la première de ces localités, en sortant du village par la route de Frétigney, on le voit, au pied d'une butte marneuse, formée par l'*oxford-clay,* en bancs peu épais immédiatement au-dessus du calcaire compacte lithographique; on le retrouve ensuite à peu de distance d'Oiselay, bien développé et parfaitement caractérisé, tant près de Grachoux que près de Frétigney, où il est exploité dans plusieurs carrières. Il se présente aussi à Volon, dans une belle carrière, sous une assise d'argile bleuâtre, d'un mètre environ de puissance, divisée par trois petits bancs de calcaire argileux grisâtre, laquelle appartient à la partie inférieure de l'*oxford-clay*. Enfin, il est recouvert par des lambeaux de la même formation marneuse, à l'est de Gy et de Bucey-lès-Gy, où il fait l'objet de plusieurs exploitations. En conséquence la position de notre troisième calcaire oolithique entre le *forest-marble* et l'*oxford-clay* nous paraît incontestable. On le rencontre encore dans

quelques autres localités, notamment à la Malachère, à Vallerois-le-Bois, à Recologne-lès-Fondremand, à Marat, à Espret et à Charmoilles; il y est recouvert par l'assise inférieure du *coral-rag*, et repose sur la *grande oolithe*.

En général le calcaire dont il s'agit a une pâte marno-compacte sublamellaire, dans laquelle sont disséminées, en grand nombre, de petites oolithes parfaitement sphériques et quelques petits noyaux pisolithiques. Il est de couleur grisâtre ou jaunâtre, presque toujours parsemé de taches bleuâtres souvent fort grandes, qui le distinguent très-bien des autres calcaires oolithiques, et offre des veines de spath calcaire, avec de petites cavités tapissées de chaux carbonatée prismatique. Les fossiles organiques y sont rares : nous n'y avons observé, outre les lamelles de *Crinoïdes*, que des *Pecten*, la plupart en fragmens, quelques *Terebratula* et l'*Amm. planulatus?* Schl. Sa puissance ordinaire est de 3 à 4 mètres; à Rosey elle atteint 15 mètres.

Nous prendrons pour exemple les carrières de la Malachère, situées au pied d'un monticule fort élevé, formé en grande partie par le calcaire compacte du *coral-rag* et reposant sur la *grande oolithe*, lesquelles offrent la succession suivante:

a. Calcaire compacte du *coral-rag*.
b. Assise puissante d'un mètre, de calcaire compacte, en plaquettes, avec *Nerinea* et *Caryophyllia* (appartenant encore à la partie inférieure du *coral-rag*).
c. Marne jaunâtre, avec *Terebratula perovalis*, Sow. . . . . =m 15c
d. Calcaire marno-compacte, sublamellaire, grisâtre ou jaunâtre, avec taches bleuâtres, chargé d'oolithes miliaires et de petits noyaux pisolithiques, avec *Pecten*, la plupart en fragmens, *Terebratula*, et un grand nombre de lamelles de *Crinoïdes* . . . . 4 =
e. Calcaire oolithique (appartenant à la *grande oolithe*).

Notre troisième calcaire oolithique nous paraît, d'après sa position géognostique et ses caractères minéralogiques, se rapporter au *cornbrash* des Anglais.

2.e ÉTAGE JURASSIQUE.

6.° *Calcaire argileux moyen.*

(Kelloway-rock des Anglais.)

Les dépôts marneux des environs d'Oiselay, de Quenoche et de Pennesière, que nous rapportons a l'*oxford-clay* des Anglais, reposent sur une

assise puissante de 5 à 6 mètres, composée de couches alternantes de calcaire argileux d'un gris foncé, et de marne argileuse grisâtre. Les couches du calcaire argileux ont généralement 25 à 40 centimètres d'épaisseur, et celles de la marne argileuse qui lui est subordonnée sont puissantes de 10 à 20 centimètres. Nous y avons recueilli quelques fossiles qui seront indiqués ci-après.

Les environs de Quenoche, que nous prendrons pour type de cette formation, offrent immédiatement au-dessous du dépôt marneux, que nous décrirons tout à l'heure:

a. Marne de l'*oxford-clay*.

b. Calcaire argileux, d'un gris foncé, schisteux, auquel sont subordonnées plusieurs petites couches de marne argileuse grisâtre, avec *Ammonites plicatilis*, Sow.; *Terebratula perovalis*, Sow., et *Cidarites elegans*, Münst. . . . . 5^{m} ≈^{c}

c. Calcaire compacte, à cassure conchoïde (appartenant au *forest-marble*).

Le calcaire argileux dont il s'agit correspond vraisemblablement au calcaire de même nature, nommé *kelloway-rock* par les Anglais, formation à laquelle nous aurions peut-être dû rapporter aussi notre minérai de fer oolithique, au lieu de le comprendre dans le groupe suivant, attendu qu'il se trouve disséminé dans une marne endurcie et qu'il offre, parmi ses nombreux fossiles, ceux de ce calcaire.

7.° *Deuxième minérai de fer oolithique, marne moyenne et calcaire gris bleuâtre.*

(Oxford-clay des Anglais.)

Le calcaire argileux du groupe précédent est recouvert sans aucun intermédiaire, dans les environs d'Oiselay, de Quenoche et de Pennesière, par un dépôt puissant de marne, tandis qu'à Percey-le-Grand, où n'existe pas ce calcaire argileux, le même dépôt marneux repose sur une couche épaisse d'environ 1 mètre 30 centimètres de marne friable, pétrie de minérai de fer oolithique, dont les grains, qui sont d'un jaune brunâtre et d'une forme oblongue, ont la grosseur du millet. Le volume de cette marne est à peu près triple de celui du minérai propre à la fusion, dont on la sépare facilement au moyen du lavage, quand elle a été exposée pendant quelques mois à l'action des agens atmosphériques. Les principaux fossiles que recèle le minérai, existant dans l'assise marneuse qui le recouvre, nous avons pensé qu'on devait considérer ces deux dépôts

comme intimement liés l'un à l'autre et comme faisant partie d'une seule et même formation, que nous rapportons à l'*oxford-clay* des Anglais.

Le banc de minérai de fer oolithique occupe une fort grande étendue à Percey-le-Grand et se prolonge dans le département de la Haute-Marne, où il est exploité sur les territoires d'Orrain et de Saquenay, contigus à celui de Percey-le-Grand. Ce minérai est accompagné d'un grand nombre de fossiles, que nous citerons en donnant la coupe du terrain. Il donne, comme ceux de l'oolithe inférieure, de bonnes fontes pour moulages, mais des fers de qualité médiocre, par suite sans doute de la présence d'un peu de phosphate de fer, dû aux nombreux débris organiques qu'il renferme.

Les calcaires de la *grande oolithe* se montrant en plusieurs points du territoire de Percey-le-Grand, tantôt au-dessus, tantôt au-dessous du niveau de la couche du minérai, il serait impossible de déterminer la position de celle-ci sans le secours des fossiles organiques. Mais si on ne peut reconnaître quelle est l'assise inférieure au gîte, on voit très-distinctement celle qui le recouvre. En effet, le monticule de forme conique, dit le mont *Cierge*, autour duquel se trouvent, dans la plaine, les minières exploitées à ciel ouvert ou à quelques mètres de profondeur, est constitué, dans sa partie inférieure, par une assise de marne d'un gris noirâtre, puissante d'environ 25 mètres, dans laquelle on trouve beaucoup de *Gryphæa dilatata*, var. α, Sow., la plupart en fragmens; un grand nombre d'articulations de *Pentacr. subteres*, Gold., var. pentagone; des *Belemn. canaliculatus?* Schl., et *B. ferruginosus*, var. *B*, Voltz. Au-dessus de cette assise, qui correspond évidemment à l'*oxford-clay*, se montre, sur une hauteur de 28 à 30 mètres, un calcaire compacte ou suboolithique jaunâtre, avec *Nerinea*, qui alterne inférieurement avec plusieurs bancs de marne et qui appartient à notre huitième groupe. Enfin, le monticule est couronné par un dépôt peu épais d'argile, avec boules siliceuses dites *chailles*, lequel fait aussi partie de notre huitième groupe, comme nous l'exposerons tout à l'heure.

Ainsi le mont Cierge, sous lequel passe le gîte de Percey-le-Grand, offre la succession suivante, en descendant:

a. Calcaire compacte ou suboolithique, surmonté d'une assise d'argile avec *chailles* (dont la puissance est d'environ 30 mètres et qui appartient au groupe suivant).

b. Marne d'un gris noirâtre, schisteuse, avec *Belemnites canaliculatus?* Schl.; *Bel. ferruginosus*, var. *B*, Voltz; *Gryphæa dilatata*, var. α, Sow., et *Pentacrinites subteres*, var. pentag., Gold. 25^{m} »^{c}

c. Marne grisâtre, schisteuse, pétrie de minérai de fer oolithique jaune, avec *Ammonites armatus, A. plicatilis, A. biplex, A. Lamberti, A. Duncani, A. cordatus,* var. *a,* Sow., et plusieurs autres espèces[1]; *Belemnites canaliculatus?* Schl.; *Bel. ferruginosus,* var. *B,* Voltz; *Trochus; Cirrus; Terebratula perovalis,* Sow.; *Pholadomya* (plusieurs espèces); *Gryphæa dilatata,* var. *α,* Sow.; *Arca* ou *Cucullea; Serpula; Vermilia? Pentacr. subteres* (var. pentag.); *Cellepora orbiculata,* Gold. 1^{m} 2^{c}

d. Marne noirâtre, endurcie, contenant quelques grains de minérai.

Les dépôts marneux des environs de Quenoche, de Pennesière et d'Oiselay, qui ont à peu près la même puissance que celui de Percey-le-Grand, en diffèrent un peu tant par leurs accessoires que sous le rapport des fossiles organiques qui s'y présentent en plus grand nombre, à l'exception toutefois de la *Gryphæa dilatata,* que nous n'avons trouvée qu'à Percey-le-Grand. Ils offrent çà et là, à différens niveaux, des rognons, souvent plus gros que la tête, d'un calcaire gris, marneux, tout-à-fait semblable à celui dont sont formés les rognons qui fournissent d'excellente chaux hydraulique aux environs de Belfort et de l'Isle-sur-le-Doubs, et qui proviennent de la même formation marneuse. On y trouve un grand nombre de petites boules creuses de spath calcaire, généralement de la grosseur d'une noix : ce sont des concrétions sphéroïdales, dont l'intérieur est tapissé de cristaux de chaux carbonatée, et dont la surface est comme enveloppée de cordons siliceux. Ces dépôts marneux présentent, dans leur partie supérieure, un ou deux petits bancs de calcaire marneux, paraissant parfois un peu siliceux, schisteux et de couleur jaunâtre. Enfin, à Quenoche, à Gy et à Bucey-lès-Gy, ils renferment dans leurs assises inférieures de très-petits cristaux trapéziens de gypse.

Une dernière particularité qu'offrent les mêmes dépôts marneux, c'est qu'ils sont recouverts par un calcaire marno-compacte sublamellaire, un peu schisteux, d'un gris bleuâtre, ayant parfois une structure tuberculeuse et ressemblant au calcaire subordonné à l'argile à *chailles* du *coral-rag.* La puissance de ce calcaire est d'environ 2 mètres. On y trouve, comme dans la marne inférieure, des *Terebratula perovalis,* Sow.; des *Arca,* et en outre quelques *Ostrea gregarea?* Sow.

En prenant pour exemple le dépôt marneux des environs de Que-

---

1 Parmi lesquelles une espèce non décrite, qui se trouve aussi dans les *chailles* du *coral-rag* de Ferrières.

noche, où les caractères minéralogiques et zoologiques sont plus développés que dans celui qui recouvre la couche de fer oolithique de Percey-le-Grand, nous aurons pour type de notre septième groupe :

1.° A Quenoche.

a. Calcaire marno-compacte, sublamellaire, un peu schisteux, d'un gris bleuâtre, parfois tuberculeux, avec *Terebratula perovalis*, Sow.; *Arca* et *Ostrea gregarea?* Sow. . 2^{m} »^{c}

b. Marne schisteuse, d'un gris bleuâtre, enveloppant quelques rognons de calcaire marneux, avec *Ammonites armatus*, Sow. 4 »

c. Calcaire marneux, paraissant parfois un peu siliceux, schisteux et de couleur jaunâtre . . . . » 66

d. Marne d'un gris noirâtre, schisteuse, renfermant de petits cristaux trapéziens de gypse, des rognons de calcaire marneux grisâtre, et de petites boules creuses de spath calcaire, avec *Ammonites armatus*, *A. Lamberti*, *A. Leachii*, *A. cristatus*, Sow.; *A. interruptus*, Schl.; *A. lunula*, Münst.; *A. fonticula*, Mencke; *A. communis*, Sow.; *Belemnites canaliculatus ?* Schl.; *Bel. ferruginosus*, var. *B*, Voltz; *Trochus*; *Terebratula perovalis*, Sow.; *Arca*; *Nucula*; *Pentacrinites subteres*, Gold., variété pentagone (en grand nombre); *Cellepora orbiculata*, Gold. . . . . 25 »

2.° A Percey-le-Grand.

e. Minérai de fer hydroxidé oolithique dans une marne grisâtre et schisteuse, avec les fossiles indiqués ci-dessus.

M. Voltz a vu le même minérai à Chamsol, près Saint-Hippolyte, département du Doubs, où il repose sur une puissante assise marneuse et est recouvert par une faible épaisseur de marnes, au-dessus desquelles se présente immédiatement la grosse oolithe à *Nerinea* du *Coral-rag*. Il renferme les fossiles suivans : *Belemnites ferruginosus*, var. *B*, Voltz; *Ammonites plicatilis*, *Ostrea gregarea?*, *Gryphæa gigantea*, *Exogyra*, *Serpula tricarinata*, *Vermetus tumidus*, Sow.; *Galerites depressus*, Lamk.; *Nucleoites scutatus*, *Spatangus capistriatus*, *Pentacrinites subteres*, Gold., var. pentag.; *Encrinites echinatus*, Schl.; *Cellepora orbiculata*, Gold. Ce minérai se trouve sur un plateau à mi-cote du Lomond; au-dessous de ce plateau on voit, en descendant, le *Corn-brash*, le *Great-oolite*, et l'*Inferior-oolite* avec une oolithe ferrugineuse d'un rouge brun.

Notre septième groupe, comprenant le *deuxième minérai de fer oolithique*, la *marne moyenne* et le *calcaire gris bleuâtre*, nous paraît être l'équivalent de l'*oxford-clay* des Anglais.

c.

8.° *Calcaires à Nérinées et argile à Madrépores avec Chailles.*

(Coral-rag des Anglais.)

Nous avons dit, en décrivant le groupe précédent, que l'on voyait au mont Cierge, près Percey-le-Grand, le dépôt marneux de ce groupe recouvert par une assise fort puissante de calcaire compacte ou suboolithique, avec *Nerinea*, qui alterne dans sa partie inférieure avec plusieurs petits bancs de marne et que surmonte un lambeau d'argile avec *chailles*. Ce point est le seul de la Haute-Saône où l'on puisse observer d'une manière évidente le recouvrement de notre septième groupe; mais il suffit pour prouver, par la présence des *Nerinea* dans le calcaire et des *chailles* dans l'argile qui le recouvre, que la formation des *calcaires à Nérinées* et de l'*argile à Madrépores avec chailles*, doit suivre immédiatement la série indiquée jusqu'ici.

Sous-groupe inférieur.

(Calcaire à Nérinées.)

Il existe à Charcenne, au-dessous d'un calcaire tantôt compacte, tantôt suboolithique, semblable à celui de Percey-le-Grand et empâtant comme lui des *Nerinea*, un banc de marne avec plaquettes de calcaire marno-compacte, que nous considérons comme étant l'assise inférieure de notre huitième groupe. Ces plaquettes offrent un grand nombre de fragmens de coquilles bivalves, appartenant presque tous à des *Terebratula*, des pointes de *Cidarites*, des *Nerinea*, quelques *Caryophyllia* et beaucoup d'articulations de *Crinoïdes*. La marne qui les accompagne renferme un grand nombre de térébratules à test nacré de plusieurs espèces, parmi lesquelles se distingue la *Terebratula ovata*, Sow.; des *Plagiostoma rigida*, Sow., et quelques autres bivalves paraissant appartenir aux genres *Lutraria* et *Lima*. Cette assise inférieure est puissante d'environ 2 mètres. On la retrouve à Port-sur-Saône, où elle a 8 mètres de puissance au moins; à Villers-le-Sec, où elle est puissante de 5 à 6 mètres; à Vallerois-lès-Bois, Vauchoux, Scye et la Malachère, où son épaisseur varie de 1 à 3 mètres. Dans ces différentes localités elle offre les mêmes fossiles qu'à Charcenne, et repose tantôt sur les calcaires de notre *grande oolithe* et tantôt sur notre troisième *calcaire oolithique*.

Le calcaire avec *Nerinea*, qui repose, à Charcenne, sur le banc de marne avec plaquettes calcaires, a une pâte compacte, de couleur grisâtre, chargée de lamelles de *Crinoïdes* et offrant quelques grosses oolithes

qui y sont entièrement fondues; on y voit en outre des veines assez nombreuses et des nids de spath calcaire. La puissance de ce calcaire, dont les bancs sont fort épais, est d'environ 16 mètres.

Le calcaire compacte est recouvert, sur une hauteur d'environ 4 mètres, par un calcaire oolithique, de couleur jaunâtre, dont les oolithes, de grosseur moyenne, sont réunies par un ciment marno-compacte fort abondant et chargé de lamelles de *Crinoïdes*.

Sur le calcaire dont il vient d'être question et au-dessous des belles carrières dites de la Vergenne, se présente un calcaire à oolithes miliaires, très-schisteux et de couleur blanchâtre, dans lequel on remarque beaucoup de fragmens de grandes *huîtres* planes et des articulations de *Crinoïdes*. Son épaisseur est d'environ 15 mètres.

Les carrières de Charcenne, qui fournissent de très-belles pierres de taille, ayant l'avantage de ne pas être gelives, sont ouvertes dans un calcaire à petites oolithes, de couleur blanchâtre et d'un aspect parfois crétacé, qui est remarquable par la présence d'une multitude de noyaux calcaires d'une forme plus ou moins alongée et quelquefois aplatie. Ces noyaux, dont la grosseur ordinaire est celle d'un noyau de reine Claude, ont une surface lisse et terne, tandis qu'intérieurement ils présentent de petits cristaux très-brillans de chaux carbonatée rhomboïdale. La hauteur moyenne des carrières est de 13 mètres. Nous avons remarqué dans le calcaire qui en provient des *Nerinea* ou des *Turritella* et de petits rameaux de *Caryophyllia*.

Au calcaire oolithique avec noyaux succède un calcaire compacte, de couleur grisâtre, empâtant des oolithes dont la grosseur atteint souvent celle d'un œuf de pigeon. Ces oolithes, qui tantôt se fondent dans la pâte du calcaire et tantôt s'en détachent assez nettement, offrent un fait intéressant, la présence d'une *Nerinea* ou *Turritella* au centre de chacune d'elles, de sorte qu'il semble que l'action moléculaire qui a produit la lapidification de ces êtres organiques a aussi formé les oolithes. On trouve, en outre, dans le calcaire à oolithes oviformes, des *Terebratula ovata*, Sow., des *Cidarites*, des articulations de *Crinoïdes* et des fragmens de coquilles indéterminables. Sa puissance est d'environ 4 mètres.

Les calcaires de Charcenne se montrent dans un grand nombre de localités, notamment à Pin, Trécourt, Vaite, Rupt, Grattery, Rioz, Rosey, la Malachère, Fouvent, Fontenois-lès-Montbozon, Vallerois-lès-Bois, Sorans et Mailley, où ils sont exploités pour pierres de construction. A Fouvent, le calcaire à oolithes miliaires fournit d'assez beaux marbres de couleur jaunâtre ou d'un gris bleuâtre.

C.

Nous prendrons pour type de notre sous-groupe inférieur le mont Colombin, où se trouvent les carrières de Charcenne, lequel offre la série descendante qui suit :

a. Calcaire compacte grisâtre, un peu schisteux, avec de petites *Astartes* non décrites, à côtes transversales très-prononcées et à bords dentelés; *Crassina minima*, Phill. (appartenant au neuvième groupe).

b. Calcaire compacte grisâtre, à oolithes oviformes, avec *Nerinea; Terebratula ovata*, Sow.; pointes de *Cidarites* et articulations de *Crinoïdes* . . . . 4^{m} $»^{c}$

c. Calcaire à petites oolithes, de couleur blanchâtre, d'un aspect parfois crétacé, empâtant des noyaux calcaires, avec *Nerinea* et *Caryophyllia*. . . . . 13 »

d. Calcaires à oolithes miliaires, de couleur blanchâtre, très-schisteux, avec grand nombre de fragmens d'une *huître* plane et de grande dimension, et articulations de *Crinoïdes*. 15 »

e. Calcaire à oolithes moyennes, jaunâtre, chargé de lamelles de *Crinoïdes* . . . . 4 »

f. Calcaire compacte, grisâtre, à cassure conchoïde, veiné de spath calcaire et empâtant quelques grosses oolithes, avec *Nerinea* et lamelles de *Crinoïdes* . . . . 16 »

g. Marne jaunâtre, entremêlée de plaquettes de calcaire marno-compacte, avec *Nerinea; Terebratula ovata*, Sow. (et plusieurs autres espèces); *Plagiostoma rigida*, Sow.; *Lutraria?; Pecten vimineus*, Sow.; *Caryophyllia;* pointes de *Cidarites*, et articulations de *Crinoïdes*. . . . . 2 »

h. Calcaire oolithique (appartenant à notre *grande oolithe*).

Sous-groupe supérieur.

(Argile à Madrépores avec Chailles.)

Un dépôt puissant d'argile ocreuse, rude au toucher et un peu siliceuse, renfermant les boules de calcaire siliceux dites *chailles* et un grand nombre de fossiles organiques à l'état siliceux, forme dans la Haute-Saône des lambeaux fort étendus, dont la position géognostique est, au premier aperçu, difficile à assigner, par la raison qu'on n'en voit aucun évidemment recouvert par des assises postérieures. On pressent bien qu'il doit y avoir une connexion intime entre ce dépôt et les calcaires oolithiques du sous-groupe décrit ci-dessus, sur lesquels on le voit

reposer à Rupt, à Gratery, à Vauchoux, à Ferrière, à Scye, à Fontenois-lès-Montbozon, à Rioz, à Montarlot, à Sorans et en quelques autres localités; mais le défaut de superposition d'une des formations suivantes laisse toujours des doutes. L'incertitude ne cesse que quand on a vu, près de Rupt, un banc d'argile avec *chailles*, subordonné à un calcaire oolithique appartenant au *coral-rag*. Ce fait s'observe à droite et à gauche du vallon dans lequel se trouve le moulin dit du Bois : le banc d'argile avec chailles a 60 centimètres de puissance environ; il est enclavé dans un calcaire marno-compacte sublamellaire un peu tuberculeux, non coquillier, puissant de 5 à 6 mètres, qui est semblable à celui qu'on voit, en plusieurs points, en couches subordonnées dans le grand dépôt de l'argile avec *chailles*. Au-dessus se présente, sur une hauteur de 2 mètres 30 centimètres, un calcaire chargé de petites oolithes, passant au calcaire compacte et renfermant des articulations de *Crinoïdes;* puis vient une assise, puissante d'environ 2 mètres, d'un calcaire oolithique empâtant de petits noyaux calcaires, lequel est très-schisteux, de couleur grisâtre, et renferme un grand nombre de fossiles, savoir : *Pecten vimineus, P. striatus?; Astarte pumila?, Avicula; Plagiostoma; Exogyra; Trigonia cuspidata,* Sow. (variété à dents courtes); *Arca; Nucula; Ananchites* et articulations de *Pentacrinites jurensis*, Münst. Enfin, on voit un mince banc de calcaire lumachelle grisâtre, formé de fragmens de coquilles agglutinées par un ciment calcaire cristallin peu abondant, dans lequel existent quelques *Madrépores* intacts et à l'état calcaire, appartenant aux espèces *Astrea tubulosa, A. oculata?,* Gold., et des articulations de *Crinoïdes.* C'est sur ce calcaire lumachelle que repose le lambeau fort puissant d'argile avec *chailles* et fossiles siliceux, qui s'étend sur les territoires de Rupt, Vy-lès-Rupt, Scey-sur-Saône et Confracourt.

En général le dépôt d'argile dont il s'agit offre, à différens niveaux et presque toujours dans des plans parallèles à la stratification, les boules de calcaire siliceux dites *chailles*, des plaques également en calcaire siliceux et des *Madrépores* silicifiés. On y voit en outre, dans quelques localités, par exemple à Ferrière, à Scey-sur-Saône, à Lavigney et à Sorans, de petits bancs subordonnés de calcaire marno-compacte sublamellaire, un peu tuberculeux, de couleur grisâtre et sans fossiles, lequel est tout-à-fait semblable à celui qui se trouve à Rupt enclavé dans le calcaire oolithique inférieur : ce fait s'observe très-bien à l'ouest de Ferrière, près des bords de la Saône, dans un ravin qui a plus d'un kilomètre de longueur, où l'on voit le dépôt d'argile avec *chailles*, puissant de 15 mètres, divisé, vers le milieu de son épaisseur, par une douzaine de bancs du calcaire compacte sublamellaire, lesquels ont respective-

ment 15 à 20 centimètres de puissance, sont séparés par de minces couches d'argile et occupent ensemble une hauteur d'environ 4 mètres.

Les boules dites *chailles* ont généralement la grosseur du poing; quelques-unes sont grosses comme la tête d'un enfant, et on en voit qui n'ont pas le volume d'une noix. Elles sont de deux espèces : les unes sont entièrement composées de calcaire siliceux et ont une forme oblongue; les autres sont géodiques, ont une forme sphérique et sont remplies d'une argile siliceuse jaune très-friable. On trouve dans la plupart de ces dernières une sorte de tige en silice calcarifère fort dure, qui semble en être l'axe et se former journellement par l'agglomération des molécules siliceuses éparses dans l'argile que contiennent les boules. Nous avons remarqué, à Rupt et à Vy-lès-Rupt, des *chailles* qui sont en contact avec le calcaire oolithique, qui ont une forme aplatie et offrent une structure oolithique, de sorte qu'il y a passage entre le calcaire à oolithes sur lequel elles reposent et le calcaire siliceux qui les constitue. Les *chailles* rappellent les silex de la craie, et il est probable qu'elles sont dues, comme eux, à une attraction moléculaire qui a groupé ensemble les molécules siliceuses disséminées dans l'argile. Elles sont remarquables par les nombreux fossiles organiques qu'elles renferment : on trouve dans celles qui sont entièrement composées de calcaire siliceux, le *Palinurus Regleyanus*, Desm., en échantillons d'une grande beauté, et dans les boules géodiques des *Ammonites*[1], des *Nerinea*, des *Turritella*, des *Trochus*, des *Trigonia clavellata*, des *Tr. cuspidata* (variété à courtes dents); des *Terebratula semiglobosa*, Sow.; des *Ter.*[2]; des *Pecten*, des *Gervillia*, des *Lutraria*, des *Diceras*, des *Serpula*, des *Ananchites bicordatus*, Lamk.; des articulations du *Pentacrinites jurensis*, Münst., et de l'*Encrin. echinatus*, Schl.

Les plaques subordonnées au dépôt argileux offrent aussi des passages évidens du calcaire siliceux au calcaire oolithique. Quoique fort minces, elles sont riches en fossiles : les unes offrent à leur surface des groupes de *Trigonia clavellata*, Sow., et d'*Ammonites;* les autres renferment des *Nerinea* et des *Diceras*.

Les différens fossiles des boules et des plaques sont plus siliceux que le calcaire qui les constitue, bien que lui-même ne soit souvent effervescent avec l'acide qu'étant mis en poussière et chauffé. Plusieurs de ces fossiles, notamment les *Trigonia* et les *Ananchites*, sont presque tou-

1 L'une d'elles est la même que celle mentionnée dans le fer oolithe de l'*oxford-clay*, pag. 16.

2 Espèce non décrite, qui se trouve déjà dans le fer oolithe de l'*oxford-clay* et encore dans le calcaire compacte de l'étage de la *Gryphæa virgula*.

jours à l'état de quarz, dont les cristaux hyalins tapissent l'intérieur de ces fossiles, qui est vide.

Les madrépores siliceux se rencontrent plus fréquemment dans la partie inférieure du dépôt argileux que dans sa partie supérieure, où les boules et plaques de calcaire siliceux règnent à peu près exclusivement. Ces madrépores appartiennent aux espèces *Astrea caryophylloides*, *A. helianthoides*, *A. confluens*, *A. tubulosa*, *A.* (voisine du *Cyathophyllum ananas*); *Sarcinula astroides*, *Meandrina astroides*, Gold., etc., dont plusieurs individus se trouvent à l'état calcaire, ainsi que nous l'avons dit ci-dessus, dans le calcaire oolithique de notre sous-groupe supérieur. Ces madrépores sont intérieurement en quarz agathe calcédoine bleuâtre et offrent parfois dans leur masse des cavités creusées par un coquillage lithophage, la *Modiola inclusa*, Phill., qui est aussi silicifiée. Ils présentent enfin des cavités géodiques tantôt mamelonnées, tantôt tapissées de quarz cristallisé, quand ils sont tirés depuis peu de temps du sein de leur gisement; mais, dès qu'ils sont exposés à l'air, leur matière lapidifique se couvre d'une substance blanche, opaque, friable et un peu effervescente, qui disparaît peu à peu et laisse les *Madrépores* à l'état de silice saccharoïde, ayant une texture lâche et celluleuse. Ce fait ne peut être constaté d'une manière évidente que d'après la graduation des passages d'une suite nombreuse d'échantillons disposés dans un ordre convenable. M. Fargeaud, dans son intéressant mémoire sur l'influence du temps[1], en a conclu, après avoir rapproché beaucoup d'autres faits qui prouvent le mouvement moléculaire, que les *Madrépores* et autres *fossiles siliceux* des terrains argilo-calcaires se modifient journellement dans le sein de leur gisement par la substitution de la silice à la matière lapidifique primitive; substitution qui est produite par une action galvanique ou par une autre cause encore inconnue, et que ces fossiles, exposés à l'influence des agens atmosphériques avant d'être devenus entièrement siliceux, perdent progressivement les molécules calcaires et autres, qui y étaient restées combinées avec la silice. Cette hypothèse nous paraît très-fondée : elle explique parfaitement la silicification de certains restes organiques et fait concevoir comment il arrive que leurs molécules siliceuses, devenues indépendantes, éprouvent une agglomération tantôt

---

1 De l'influence du temps sur les actions chimiques et des changemens qui peuvent en résulter dans certains fossiles (Strasbourg, 1828). M. Fargeaud a surtout observé plusieurs faits à l'appui de cette hypothèse dans le terrain d'eau douce de l'abbaye de La Charité, dont la description fera partie de la prochaine livraison de ces mémoires. C'est de ce terrain que proviennent le soufre natif et les silex présentant des épigénies de sélénite, que l'on voit dans beaucoup de collections comme venant de La Charité ou de Poligny.

confuse, à tissu lâche, et tantôt cristalline, de laquelle résultent les cavités géodiques qu'offrent plusieurs d'entre eux.

L'argile avec *chailles* existe dans un grand nombre de localités, mais elle offre rarement des *Madrépores* siliceux; nous n'en connaissons que dans les dépôts argileux de Rupt, Vy-les-Rupt, Scey-sur-Saône, Grattery, Chariez, Vauchoux, Port-sur-Saône et Rosey.

Il existe à Suaucourt une couche de marne argileuse, puissante d'environ 50 centimètres, qui offre, comme l'argile avec *chailles*, des *Madrépores* calcaires et siliceux, ainsi que des tubercules siliceux, et qui se trouve dans un calcaire compacte, gris de fumée, renfermant des *Terebratula digona?* et *carnea*, Sow., et quelques *Astarte.* Nous la rapportons, avec quelques doutes, à la formation de l'argile avec *chailles;* car il se pourrait, attendu que le calcaire qui l'enclave repose sur les assises ferrugineuses de l'étage *jurassique* inférieur, qu'elle appartînt à ce même étage, comme les bancs de rognons siliceux observés par MM. de Bonnard et Él. de Beaumont dans le calcaire *jurassique* de la Bourgogne.

Quel que soit au surplus le niveau géognostique de la couche madréporique de *Suaucourt*, il nous paraît évident, d'après les considérations exposées ci-dessus, que l'assise de l'argile avec *chailles*, bien qu'elle ne se montre nulle part recouverte, précède immédiatement celle du calcaire compacte à *Astarte*, dont il sera question dans la description du groupe suivant.

Les environs de Rupt nous donnent, à partir de la surface du sol, la succession suivante pour type de notre sous-groupe inférieur:

a. Argile ocreuse, un peu siliceuse, où se trouvent des boules (chailles) et plaques de calcaire siliceux, avec *Palinurus regleyanus*, Desm.; *Ammonites*, *Nerinea*, *Turritella*, et autres fossiles énumérés ci-dessus, lesquelles boules et plaques sont entremêlées de quelques *madrépores* siliceux. . . . . . 4m »c

b. Argile ocreuse, un peu siliceuse, avec boules et plaques de calcaire siliceux, offrant les mêmes fossiles que celles de l'assise supérieure, et avec grand nombre de *madrépores* siliceux, dont les espèces ont déjà été nommées. . . . . . . 6 »

c. Calcaire *lumachelle*, dont les fragmens coquilliers sont agglutinés par un ciment calcaire cristallin peu abondant, avec *Astrea tubulosa*, *A. oculata*, Goldfuss, à l'état calcaire et *Entroques* . . . . » 10

d. Calcaire oolithique, empâtant de petits noyaux calcaires, schisteux et de couleur grisâtre, avec *Pecten vimineus*, *Astarte pumila?* Sow., et autres fossiles déjà indiqués . . . 2 »

e. Calcaire chargé de petites oolithes, passant au calcaire compacte, avec articulations de *Crinoïdes* . . . . 2^m 30^c
f. Calcaire marno-compacte, sublamellaire, un peu tuberculeux, grisâtre, non coquillier . . . . 1 »
g. Argile ocreuse, un peu siliceuse, avec boules de calcaire siliceux. . . . . » 60
h. Calcaire marno-compacte, sublamellaire, un peu tuberculeux, grisâtre, non coquillier. . . . . 4 »
i. Calcaire à oolithes oviformes, avec *Nerinea* (compris dans le sous-groupe inférieur).

L'ensemble des deux sous-groupes que nous venons de décrire constitue notre groupe des *calcaires à nérinées* et de l'*argile à madrépores avec chailles,* qui nous paraît correspondre parfaitement au *coral-rag* des Anglais.

3.e ÉTAGE JURASSIQUE.

9.° *Calcaires et marne à Gryphées virgules.*

(Kimmeridge-clay et Portland-stone des Anglais.)

Le groupe que nous allons décrire et qui forme notre troisième étage jurassique, est caractérisé par la présence de plusieurs espèces d'*Exogyra,* Sow., dont la principale est la *Gryphæa virgula,* Defr., qui se présente dans toutes ses assises. Pour en faciliter la description, nous le diviserons en trois sous-groupes, savoir : le sous-groupe inférieur, entièrement composé de calcaires compactes parfois un peu marneux, dans lesquels les *Gryphées virgules* sont rares, tandis que les petites *Astarte* à côtes y sont très-nombreuses, de sorte qu'on pourrait le désigner sous le nom de *calcaire à Astarte;* le sous-groupe moyen, constitué par un dépôt fort puissant de marne et de calcaire marneux, où abondent les *Gryphées virgules* et qui paraît correspondre parfaitement à la *Marne argileuse havrienne,* Brong. (*Kimmeridge-clay* des Anglais); enfin, le sous-groupe supérieur, formé de couches alternantes de calcaires compactes, oolithiques et marneux, offrant peu de *Gryphées virgules,* mais beaucoup d'autres fossiles organiques, lequel paraît se rapporter au *Portland-stone* des Anglais.

Sous-groupe inférieur.

(Calcaire à *Astarte,* Sow., ou *Crassina,* Lamk.)

Le calcaire à *Astarte* se montre dans beaucoup de localités, notamment à Trécourt, Rupt, Grattery, Soing, Seveux, Fresne-Saint-Mamès,

Fédry, Vellexon, Volon et Larrians, en superposition sur les calcaires oolithiques de la partie inférieure de notre huitième groupe (*coral-rag*). Les astartes appartiennent à deux espèces distinctes non décrites : l'une, que nous avons déjà citée plusieurs fois, qui est la plus fréquente et qui paraît être la *Crassina minima,* PHILL., a de petites côtes transversales et les bords crénelés; sa largeur est de 4 millimètres; l'autre est un peu plus grande et striée transversalement.

Nous prendrons pour exemple de la formation dont il s'agit les environs de Trécourt, où se présente, à peu de distance du haut-fourneau de cette localité, un escarpement d'environ 30 mètres de hauteur, offrant inférieurement une assise fort puissante de calcaire crétacé à grosses oolithes, avec *Nerinea* appartenant à notre huitième groupe. Au-dessus l'on voit un calcaire compacte grisâtre, à cassure conchoïde, un peu fissile, chargé d'un grand nombre de très-grosses articulations d'*Encrinites mespiliformis,* SCHL., de *Plagiostoma,* de *Terebratula* et de quelques *Astarte;* sa puissance est d'environ 10 mètres. Sur ce calcaire repose un autre calcaire compacte un peu marneux et schisteux, de couleur grisâtre, qui renferme aussi des *Astarte,* avec des *Trigonia costata,* SOW., et quelques *Gryphœa virgula,* DEFR.; il se montre sur une hauteur d'environ 3 mètres 16 centimètres. Puis, on voit un banc de marne grise schisteuse et non coquillière, puissant d'environ 70 centimètres, qui est surmonté par un calcaire compacte un peu marneux, tout-à-fait semblable à celui situé inférieurement et offrant les mêmes fossiles, dont la puissance n'est que de 2 mètres. Un second banc de marne grise, schisteuse et non coquillière, puissant de 60 centimètres, vient ensuite; et la partie supérieure de l'escarpement est formée, sur une hauteur de 2 mètres, par un calcaire compacte un peu marneux, schisteux et de couleur grisâtre, dans lequel se montrent encore des *Astarte,* avec des *Trigonia costata*, SOW., et des *Pecten arcuata,* SOW. On a donc la succession suivante, en descendant:

a. Calcaire compacte, un peu marneux, schisteux et de couleur grisâtre, avec *Astarte,* deux espèces, dont l'une, la *Crassina minima,* PHILL.?; *Trigonia costata,* SOW., et *Pecten arcuata,* SOW. . . . . 2^{m} »^{c}

b. Marne grise schisteuse et non coquillière. . . . . . . » 60

c. Calcaire compacte, un peu marneux, schisteux et grisâtre, avec *Astarte* (*Crassina minima,* PHILL.)?, *Trigonia costata,* SOW., et *Gryphœa virgula,* DEFR. . . . . 2 »

d. Marne grise, schisteuse et non coquillière. . . . . . . » 70

e. Calcaire compatce, un peu marneux, schisteux et grisâtre,

avec *Astarte*, *Trigonia costata*, Sow., et *Gryphæa virgula*, Defr. 3m 6c

f. Calcaire compacte, grisâtre, un peu fissile, à cassure conchoïde, avec *Plagiostoma*, *Astarte*, *Terebratula*, et très-grosses articulations d'*Encrinites mespiliformis*, Schl. . . 10 »

g. Calcaire crétacé à grosses oolithes, avec *Nerinea* (appartenant au huitième groupe).

Sous-groupe moyen.

(Kimmeridge-clay.)

Le dépôt de marne et de calcaire marneux, avec *Gryphæa virgula*, existe à Seveux, Vy-le-Ferroux, Fresne-Saint-Mamès, Trécourt, Soing, Vauchoux, Vellexon, Volon, Vezet et Chariez. Nous prendrons pour type celui de Seveux.

En allant de Seveux à Vaite, on trouve, au pied de la montée située sur la rive droite de la Saône, un calcaire compacte, grisâtre, un peu fissile, qui a les mêmes caractères minéralogiques que celui dont est formée la partie supérieure de l'escarpement de Trécourt, et qui offre aussi des *Astarte*, des *Trigonia costata*, Sow., et des *Pecten arcuata*, Sow. Ce calcaire supporte une assise de calcaire marneux, puissante d'environ 7 mètres, dans laquelle on trouve beaucoup d'*Amphidesma decurtatum?* Phill., et dans ses couches supérieures, quelques *Gryphæa virgula*, Defr. Au-dessus se présente un dépôt de marne grisâtre, de 16 mètres environ de puissance, qui est divisé en plusieurs assises par de minces bancs de calcaire marneux et qui offre, vers le milieu de sa hauteur, un banc de calcaire lumachelle, épais d'environ 2 mètres, entièrement formé par des fragmens de diverses *Exogyra*. Ce dépôt est très-riche en débris organiques, consistant en *Ammonites cordatus*, Sow. (et deux autres espèces); *Turbo?*; *Pterocerus oceani?*; *P. Ponti*, Al. Br.; *Modiola plicata*, Sow.; *Isocardia striata*, d'Orb.; *Pholadomya protei*, Al. Br.; *Ph. acuticosta*, Sow.; *Hemicardium*; *Gervillia*; *Gryphæa virgula*, Defr., et plusieurs autres espèces d'*Exogyra*; *Terebratula biplicata*, *T. ornithocephala*, *T. tetraedra?*, *Ostrea solitaria*, Sow.; *Clypeaster*, *Meandrina*, et *Encrinites mespiliformis*, Schl. Plus haut, on voit une épaisseur de 3 mètres d'un calcaire marno-compacte, schisteux et grisâtre, dans lequel sont empâtés des *Ampullaria*, des *Pholadomya acuticosta*, Sow., et des *Ostrea solitaria*; Sow., et enfin, à la partie supérieure de la montée, se présente un calcaire compacte grisâtre, criblé d'une infinité de petites cavités et ayant une apparence tuberculeuse, dont la puissance

atteint 6 ou 7 mètres. Ainsi la montée du chemin de Vaite offre la série descendante qui suit à partir du calcaire compacte tuberculeux jusqu'au calcaire à *Astarte:*

Calcaire compacte grisâtre, criblé d'une infinité de petites cavités et ayant une apparence tuberculeuse (faisant partie du sous-groupe supérieur) . . . . 6m »c

a. Calcaire marno-compacte, schisteux et grisâtre, avec *Ampullaria*, *Pholadomya acuticosta* et *Ostrea solitaria*, Sow. . 3 »

b. Marne grisâtre, avec *Ammonites cordatus*, Sow.; *Pterocerus oceani?* Al. Br., et autres espèces énumérées plus haut, divisée en plusieurs assises par de minces bancs de calcaire marneux et offrant, vers le milieu de sa hauteur, un banc de calcaire lumachelle entièrement formé par des fragmens de *Gryphæa virgula* et autres *Exogyra*, puissant de 2 mètres 16 »

c. Calcaire marneux, schisteux, grisâtre, chargé d'*Amphidesma decurtatum?* Phill., avec quelques *Gryphæa virgula*, Defr., dans ses couches supérieures. . . . . 7 »

d. Calcaire compacte grisâtre, un peu fissile, avec *Crassina minima* et *Pecten arcuata* (faisant partie du sous-groupe inférieur).

Sous-groupe supérieur.

(Portland-stone.)

Notre sous-groupe supérieur, dans lequel nous comprenons le calcaire compacte tuberculeux de la montée de Seveux, existe dans un grand nombre de localités, notamment à Fresne-Saint-Mamès, Vellexon, Soing, Vy-le-Ferroux, Chariez, Bussurel, Brevilliers, Loulans, Larrians, Pesmes, Valay, La Résie Saint-Martin, Oyrière, Frétigney, Savoyeux, Gray, Monthureux, Chargey, Rigny, Autet et Nantilly. Nous prendrons pour exemple les environs de Fresne-Saint-Mamès, où les différentes assises qui le constituent nous ont paru mieux développées que partout ailleurs.

En allant de Fresne-Saint-Mamès à Vellexon, on passe près d'un monticule fort élevé, où plusieurs carrières, ouvertes à différens niveaux, permettent de bien observer la nature du terrain. On voit d'abord, à la partie inférieure du monticule, un calcaire marno-compacte, schisteux, grisâtre, avec *Gryphæa virgula* et autres *Exogyra*, et quelques *Ampullaria*, qui nous a paru identique avec celui situé au haut de la montée de Seveux. Immédiatement au-dessus se présente, sur une hauteur d'environ 4 mètres, un calcaire compacte, grisâtre, non coquillier, en

plaquettes et tubercules entremêlés de marne grisâtre, aussi dépourvue de fossiles. Vient ensuite un calcaire marno-compacte, schisteux, d'un blanc grisâtre, puissant de 3 à 4 mètres et offrant des *Proto*, des *Pholadomya Protei*, Al. Br.; des *Mya angulifera*, Sow. (variété très-grande), et des *Trichites?* A ce calcaire marno-compacte succède une assise de calcaire compacte en plaquettes et tubercules, semblable à celui situé inférieurement et ayant 5 mètres environ de puissance. Plus haut, on voit un banc, puissant de 15 centimètres seulement, d'un calcaire compacte gris de fumée, empâtant un grand nombre de fragmens de *Trichites?*, sur lequel repose une assise, puissante de 10 à 11 mètres, d'un calcaire marno-compacte, chargé d'un petit nombre d'oolithes, qui se présente en minces bancs et en plaquettes entremêlées de marne d'un gris blanchâtre, comme les calcaires compactes inférieurs. Cette dernière assise est remarquable par le grand nombre et la variété des fossiles organiques qu'elle renferme, savoir: *Pterocerus oceani*, Al. Br.; *Turritella; Proto; Ampullaria; Natica; Isocardia striata*, d'Orb.; *Is. concentrica?* Sow.; *Pholadomya Protei*, Al. Br. (et une autre espèce inédite); *Pecten arcuata; Mytilus* (deux espèces); *Cucullea?; Modiola plicata, M. scalprum, Trigonia costata*, Sow.; *Amphidesma decurtatum*, Phill.; *Gervillia? Terebratula biplicata, T. globata*, Sow.; et *Cidarites*. Enfin, le monticule est couronné par un calcaire compacte sublamellaire, gris de fumée, tuberculeux et non coquillier, qui n'a que 70 centimètres d'épaisseur.

En quittant Fresne-Saint-Mamès du côté opposé à Vellexon, et prenant le chemin de Vezet, on trouve une carrière ouverte dans des calcaires celluleux et en plaquettes, que nous regardons, bien que leur position ne soit pas évidente d'après le relief du terrain, comme supérieurs au monticule dont il vient d'être question, attendu que nous les avons vus ailleurs, notamment près d'Oyrière, en recouvrement immédiat sur le calcaire suboolithique, avec *Proto* et *Isocardia*. Cette carrière offre inférieurement un calcaire compacte grisâtre, en plaquettes juxta-posées, puissant de 1 mètre 30 centimètres, sur lequel repose un calcaire marno-compacte, criblé de petites cavités qui lui donnent un aspect celluleux. Ce dernier calcaire forme deux petits bancs épais chacun de 15 à 20 centimètres, que sépare un autre petit banc de calcaire compacte schisteux, également non coquillier, dont l'épaisseur n'est que de 10 centimètres. On voit au-dessus un banc puissant de 18 centimètres, d'un calcaire lumachelle dû à des fragmens d'une espèce d'*Exogyra* (*Gryphæa virgula?*), réunis par une pâte de nature compacte, dans laquelle se trouvent quelques *Trigonia costata*, Sow. La partie supérieure de la carrière est formée par un calcaire compacte à cassure conchoïde, d'un

gris jaunâtre, qui a une forme un peu tuberculeuse et dans lequel on trouve, entre Fresne-Saint-Mamès et Soing, quelques *Paludina?* d'une espèce voisine de la *Vivipara fluviorum*, Sow. La puissance de ce calcaire tuberculeux varie de 1 à 3 mètres.

En réunissant les coupes des deux points du territoire de Fresne-Saint-Mamès, dont il vient d'être question, nous aurons la succession suivante pour notre sous-groupe supérieur.

a. Calcaire compacte, à cassure conchoïde, d'un gris jaunâtre, un peu tuberculeux, avec *Paludina?* (espèce voisine de la *Vivipara fluviorum*, Sow.) . . . . 1^{m} 50^{c}

b. Calcaire lumachelle, formé par des fragmens de *Gryphæa virgula?* Defr., avec *Trigonia costata?* Sow. . . . . . » 18

c. Calcaire marno-compacte, celluleux, de couleur grisâtre . » 20

d. Calcaire compacte, schisteux, grisâtre, non coquillier. . » 10

e. Calcaire marno-compacte, celluleux, de couleur grisâtre . » 16

f. Calcaire compacte grisâtre, en plaquettes juxta-posées . . 1 30

g. Calcaire compacte sublamellaire, tuberculeux, gris de fumée et non coquillier . . . . » 70

h. Calcaire marno-compacte, chargé d'un petit nombre d'oolithes d'un gris blanchâtre, en plaquettes et en minces bancs entremêlés de marne, avec *Pterocerus oceani*, Al. Br.; *Turritella, Ampullaria, Natica? Proto, Isocardia striata*, d'Orb. (et deux autres espèces voisines de l'*Is. elongata* et de l'*Is. concentrica*, Sow.); *Donacites Alduini, Pholadomya protei*, Al. Br. (et une autre espèce inédite); *Pecten arcuata, Arca?; Cucullea?, Mytilus* (deux espèces); *Modiola plicata, M. scalprum, Trigonia costata*, Sow.; *Amphidesma decurtatum*, Phill.; *Perna mytiloides? Terebratula biplicata, T. globata*, Sow., et *Cidarites* . . . . 10 »

i. Calcaire compacte, gris de fumée, empâtant un grand nombre de fragmens de *Trichites?* . . . . » 15

k. Calcaire compacte grisâtre, non coquillier, en plaquettes et en tubercules juxta-posés. . . . . 5 »

l. Calcaire marno-compacte, schisteux, d'un blanc grisâtre, avec *Proto, Trichites? Pholadomya protei*, Al. Br., et *Mya angulifera*, Sow. . . . . 3 »

m. Calcaire compacte, grisâtre, non coquillier, criblé d'une infinité de petites cavités, en plaquettes et tubercules juxtaposés (correspondant à celui situé au haut de la montée de Seveux). 4 »

n. Calcaire marno-compacte, schisteux et grisâtre, avec *Gryphœa virgula*, DEFR., et *Ampullaria* (semblable à celui qui se trouve à Seveux, immédiatement au-dessous du précédent, et qui a été compris dans le sous-groupe moyen).

La réunion des trois sous-groupes que nous venons de décrire constitue notre neuvième groupe, qui correspond au *Kimmeridge-clay* et au *Portland-stone* des Anglais. Nous n'en avons formé qu'un seul groupe, parce que les trois grandes assises dont il se compose nous ont paru trop intimement liées entre elles, par leurs caractères minéralogiques et zoologiques, pour être considérées comme des formations distinctes.

4.e ÉTAGE JURASSIQUE.

10.° *Argile avec minérai de fer pisiforme.*

L'*argile avec minérai de fer pisiforme* est très-répandue dans le département de la Haute-Saône, puisqu'elle couvre un dixième au moins de sa surface. Malgré cette grande étendue et les fouilles nombreuses faites pour l'extraction du minérai, il est fort difficile de déterminer l'époque géognostique de ce dépôt, par la raison qu'on ne le voit nulle part recouvert par une formation postérieure. Il faut donc, à défaut de superposition, recourir à des inductions qui ne peuvent conduire à la solution de la question qu'autant qu'elles sont envisagées sous leur véritable point de vue. Aussi est-ce avec défiance que nous considérons ce minérai comme formé à la fin de la grande période jurassique; et ce qui contribue à augmenter nos doutes, c'est que nous avons contre notre opinion celle d'un géologue célèbre, M. AL. BRONGNIART, qui, dans le Tableau des terrains composant l'écorce du globe, qu'il a publié récemment, rapporte la formation du minérai de fer pisiforme de la Haute-Saône à l'époque géognostique de ses terrains *clysmiens* ou *diluviens*.

Exposons les caractères principaux de ce dépôt. Le minérai de fer pisiforme de la Haute-Saône se compose de grains sphéroïdaux de fer hydroxidé, ayant au plus la grosseur d'un pois et formés de couches concentriques bien distinctes. Ces grains sont accompagnés d'un petit nombre de plaquettes tuberculeuses également en fer hydroxidé, et de quelques nodules de forme sphéroïdale ou cylindrique, dans lesquels le fer hydroxidé offre une structure rayonnée du centre à la circonférence. Presque toujours quelques grains sont fracturés, et le minérai est entremêlé de fragmens provenant, soit des grains endommagés, soit des plaquettes tuberculeuses. Il existe néanmoins plusieurs gîtes où le minérai exploité offre des grains parfaitement sphériques et tout-à-fait intacts,

qui ressemblent à du gros plomb de chasse et pourraient servir au même usage.

Le minérai est accompagné fréquemment de rognons de calcaire marneux, ressemblant au calcaire jurassique supérieur, dans lesquels sont empâtés un grand nombre de grains de fer hydroxidé, et qui, d'après leur forme, semblent avoir été produits par une agglomération confuse des molécules calcaires disséminées dans l'argile ferrugineuse, avant son entière consolidation. Il est entremêlé parfois de sable fin siliceux, et assez souvent de quelques cailloux de quarz hyalin peu volumineux, à surface bien arrondie; ce sable et ces cailloux ont vraisemblablement été déposés, à quelques exceptions près, en même temps que le minérai, comme le sable ocreux des formations secondaires anglaises, dites *Calcareous-grit*, *Iron-sand* et *Green-sand.* On trouve, dans quelques variétés, des fragmens arrondis de fer oxidé rouge, provenant sans doute de la formation de fer oxidé rouge de notre quatrième groupe. Enfin, quelques gîtes, dont nous indiquerons la position, offrent des plaquettes de calcaire marneux et de silex renfermant des coquilles d'eau douce, telles que *Planorbes* et *Lymnées.*

Le minérai recèle trois sortes de débris isolés d'êtres organiques, savoir : 1.° des fossiles qui paraissent de même âge que le minérai, attendu qu'ils sont entièrement à l'état ferrugineux; ce sont des *Ammonites binus*, *A. planicosta*, Sow.; *A. coronatus*, Schl. (et plusieurs autres espèces inédites); *Hamites* (nouvelle espèce); *Nerinea; Cirrus?; Terebratula coarctata*, Sow. (et plusieurs autres espèces inédites?); *Terebratulites laxus*, *T. helveticus*, *T. variabilis*, Schl. (variété striée), et *Pentacrinites.* Ces fossiles sont rares; nous n'en possédons qu'un petit nombre, recueillis aux minières de Seveux, la Résie-Saint-Martin, Fallon, Marat, Brévilliers, Mailleroncourt, Chavanne, Bussurel et Beaumotte. 2.° Des fossiles à l'état calcaire, qui proviennent évidemment les uns du lias, les autres du terrain jurassique proprement dit, tels que *Bélemnites*, *Gryphées*, *Huîtres*, *Plicatules*, *Serpules*, *Ptérocères*, *Pholadomyes*, *Turbinolites*, pointes de *Cidarites* et articulations de *Crinoïdes.* 3.° Enfin, des débris d'animaux *diluviens*, consistant en dents et phalanges de *Rhinocéros* et d'*Ours*, qui se trouvent dans les minérais des boyaux calcaires de Brévilliers, Bussurel, Fallon et Marat. Nous avons recueilli de pareils restes dans les minérais pisiformes de Voillans et de Bétoncourt, département du Doubs, qui gisent aussi dans des boyaux du calcaire jurassique supérieur.

Le minérai se présente disséminé dans une argile ocreuse jaune, le plus souvent onctueuse au toucher et quelquefois sablonneuse, au milieu de laquelle il forme non des bancs continus, mais des amas plus ou

moins étendus, où le minérai propre à la fusion n'entre que dans la proportion du tiers au dixième. Cette argile remplit les dépressions, les crevasses et les boyaux des différens calcaires du terrain jurassique.

Les dépressions avec gîtes de minérai de fer pisiforme se trouvent le plus souvent dans les calcaires jurassiques de notre neuvième groupe; quelques-unes sont creusées dans les calcaires inférieurs à ce groupe et même dans des assises appartenant au Lias, au Keuper et au Muschelkalk. Il existe, en outre, quelques gîtes au-dessus du terrain tertiaire d'eau douce, situé, ainsi que nous l'avons déjà dit, dans un petit bassin oblong du calcaire jurassique supérieur : ce sont ceux des territoires de Pont-de-Planche, Neuvelle, Aroz, Raze, Igny, Noidans-le-Ferroux, la Chapelle Saint-Quillain, Vellemoz et Clans, dans lesquels on trouve des plaquettes de calcaire marneux et de silex avec coquilles d'eau douce. Les gîtes situés au-dessus des calcaires jurassiques de notre neuvième groupe sont tantôt très-voisins de la surface du sol, n'étant recouverts par aucune couche étrangère, et tantôt, comme dans les cantons de Pesmes et de Fresne-Saint-Mamès, à une profondeur qui varie de 5 à 15 mètres, par suite du recouvrement de plusieurs couches alternantes d'argile glaise et de sable ferrugineux. Les gîtes qui reposent sur des assises autres que celles de notre neuvième groupe, se trouvent ou à la surface du sol ou à une profondeur qui atteint au plus 3 mètres, et alors ils sont recouverts par un banc d'argile presque toujours sablonneuse. Les calcaires du troisième étage, dans les dépressions desquels se trouvent les minières, offrent quelquefois, par exemple près de Chevigney et de Pesmes, des grains de minérai empâtés dans les couches voisines de la surface du sol, ou bien leur extérieur montre des impressions de grains nombreuses et bien distinctes. Comme on ne voit rien de pareil dans les roches étrangères au calcaire jurassique supérieur, recouvertes par des dépôts de minérai, ce fait remarquable semble indiquer que le minérai de fer pisiforme s'est déposé dans les dépressions où nous le trouvons, avant l'entière consolidation des assises supérieures du calcaire jurassique.

Les crevasses renfermant le minérai se trouvent plus fréquemment dans les calcaires jurassiques supérieurs que dans ceux des assises inférieures. Elles sont généralement verticales, et ont 1 à 3 mètres de largeur, sur 12 mètres au plus de profondeur et 10 à 20 mètres de longueur. Nous n'en connaissons qu'un petit nombre, situés dans les communes de Chavanne, Cresancey, Autet et Malans.

Les boyaux recélant le minérai existent, pour la plupart, dans les calcaires de notre neuvième groupe; tels sont ceux de Brévilliers, de

Bussurel, de Loulans et de Larrians. Un petit nombre, savoir ceux de Fallon, de Montcey et de Marat, se trouvent dans des calcaires appartenant à notre étage inférieur. Ces boyaux sont étroits et sinueux; leur hauteur varie de 1 à 5 mètres, et leur longueur atteint fréquemment 200 mètres. Ils communiquent avec la surface du sol, dont ils sont distans de 30 mètres au plus, par des soupiraux peu spacieux. Quelques-uns cependant, ceux de Loulans, paraissent entièrement recouverts, sans aucune communication avec l'extérieur; mais nous n'oserions affirmer qu'il n'en existe pas d'invisible.

Notre minérai pisiforme, fondu dans les hauts-fourneaux, rend 30 à 36 pour 100 de fonte. Le fer qui en provient est d'excellente qualité, propre à beaucoup d'usages et recherché surtout pour la fabrication du fil de fer, à cause de sa ténacité et de sa ductilité. Quelques variétés de minérai cependant donnent du fer de seconde qualité et ne sont exploitées que pour l'alimentation des hauts-fourneaux qui roulent en fontes destinées au moulage. Une remarque que nous avons faite à ce sujet, c'est que les minérais réputés de qualité médiocre proviennent des gîtes qui reposent sur le terrain d'eau douce et renferment des détritus de ce terrain, tandis que les minières ouvertes sur les gîtes situés dans les dépressions, les crevasses ou les boyaux des calcaires de notre neuvième groupe, fournissent toutes du minérai de première qualité. Ce fait s'explique par la présence, dans la marne de notre terrain lacustre, de plaques de silex calcarifère, recouvertes de cristaux quarzeux ayant la forme de la chaux sulfatée trapézienne, et par celle de rognons siliceux de forme lenticulaire, renfermant un noyau de soufre parfaitement pur : en effet, on en doit conclure que le sulfate de chaux a existé primitivement dans ce terrain, qu'il s'est décomposé, et que le soufre devenu libre s'est groupé en nodules qu'ont enveloppés les molécules siliceuses disséminées dans la marne; or, puisque le soufre existe dans le terrain lacustre, on conçoit facilement que le minérai qui a été pénétré par ses détritus, doit se ressentir du vice que la plus petite trace de cette substance donne au fer.

Les diverses variétés de notre minérai de fer pisiforme sont attirables à l'aimant dans une proportion qui varie de $\frac{1}{5}$ à $\frac{1}{200}$ environ. Les grains magnétiques ne diffèrent en rien, par leur forme et leur aspect, de ceux qui ne le sont pas; seulement ils sont généralement plus petits que les autres. M. Berthier a démontré[1], par l'analyse qu'il a faite de plusieurs minérais de la Bourgogne, de la Champagne et de la Lorraine, jouissant

---

[1] Sur la composition des minérais de fer. (Annales de chimie, tom. 35, pag. 247.)

de cette propriété, qu'elle est due à un composé de silice, d'alumine et de protoxide de fer, qui, mélangé intimement avec l'hydrate de protoxide de fer, constitue les minérais de fer pisiformes. La vertu magnétique existant aussi, mais à un plus faible degré, dans le minérai oolithique en poussière de Percey-le-Grand, appartenant à notre septième groupe, il en résulte un rapprochement entre les deux espèces de minérai.

Tels sont les principaux caractères que présente notre minérai de fer pisiforme. Si nous considérons la structure sphérique en couches concentriques bien distinctes de ce minérai, laquelle est semblable à celle des oolithes jurassiques et des minérais oolithiques des premier et second étages; son association à des fossiles organiques parfaitement intacts et à l'état ferrugineux, dont les analogues n'existent que dans les terrains plus anciens et dans le *Green-sand;* l'empâtement et les impressions de grains de minérai dans les calcaires du troisième étage qui avoisinent les gîtes; la présence des nodules de calcaire marneux ressemblant au calcaire jurassique supérieur, dans lesquels se trouvent empâtés des grains de minérai; enfin, la vertu magnétique que possède le minérai pisiforme, comme le minérai oolithique de notre second étage; il nous semble qu'on doit conclure de l'ensemble de ces diverses circonstances que le minérai de fer pisiforme s'est formé, à la fin de la grande période jurassique, sous l'influence des causes qui ont contribué à la formation des oolithes jurassiques. En admettant que plusieurs parties de ce dépôt ont été *remaniées* par les eaux, lors de la catastrophe *diluvienne*, notre hypothèse sur l'époque de sa formation se conciliera parfaitement avec la présence des fossiles organiques provenant du *Lias* et du terrain jurassique proprement dit, avec celle des plaquettes du terrain d'eau douce offrant *Planorbes* et *Lymnées*, ainsi qu'avec l'association des débris d'animaux de l'époque *diluvienne* et la dissémination de quelques cailloux quarzeux de la même époque. On conçoit très-bien, au surplus, qu'un dépôt doué de peu de cohésion et presque partout entièrement à découvert, a dû se laisser pénétrer facilement par les débris diluviens et, ce qui le prouve, c'est que nous avons remarqué en plusieurs localités, notamment aux environs de Rupt, que le dépôt d'argile avec *chailles*, compris dans notre huitième groupe, qui est aussi peu cohérent que celui de l'argile avec minérai de fer en grains, et, comme lui, toujours voisin de la surface du sol, est entremêlé, à sa partie supérieure, de cailloux quarzeux semblables à ceux du terrain diluvien. Un fait qui prouve encore que beaucoup de dépôts de minérai de fer pisiforme ont été soumis à l'action diluvienne, c'est que les gîtes évidemment en place ne se trou-

vent pas répandus uniformément; ils se présentent principalement sur les hauteurs et manquent ou n'existent qu'avec une faible épaisseur dans les bas-fonds, par lesquels les eaux diluviennes ont dû prendre leur cours; tandis que les minérais remaniés, qui sont toujours à des niveaux inférieurs à ceux occupés dans le voisinage par les autres gîtes, se présentent dans les parties les moins élevées des bassins, sauf celles où la rapidité des courans ne leur a pas permis de se déposer.

On peut objecter contre notre hypothèse sur l'âge du minérai de fer pisiforme, que les pisolithes qui se forment journellement dans certaines eaux, par exemple à Carlsbad en Bohème, ont aussi, comme ce minérai, une structure en couches concentriques; mais il faut remarquer que ces pisolithes ont toujours à leur centre un grain de sable ou un autre petit corps étranger, ce qui ne se voit jamais dans le minérai pisiforme. On peut dire encore que les fossiles ferrugineux ont été enlevés par les eaux diluviennes au terrain jurassique proprement dit, et que leur état est dû à une attraction moléculaire qui a substitué le fer hydroxidé au carbonate de chaux, comme il paraît que la silice remplace journellement cette substance dans certains madrépores et autres fossiles jurassiques. Nous répondrons à cette objection que les fossiles ferrugineux des minérais en grains sont en général trop bien conservés pour qu'une translation soit vraisemblable, et, en second lieu, qu'ils ne présentent aucun passage du fer hydroxidé au calcaire, comme les fossiles siliceux du calcaire jurassique, dans lesquels la silice est toujours plus ou moins chargée de carbonate de chaux, de sorte que tout porte à croire que les êtres organisés de l'époque jurassique ont été enfouis, les uns dans les sédimens qui ont formé le terrain jurassique proprement dit, les autres, en très-petit nombre, dans le dépôt ferrugineux supérieur, et qu'ils y ont été respectivement lapidifiés par la substance minérale qui les enveloppait.

Ajoutons que la ressemblance frappante qui existe entre la structure des dépressions, crevasses et boyaux recélant le minérai de fer pisiforme, et celle des cavités des environs de Bucey-les-Gy, qui sont remplies de fer oxidé rouge, prouve que toutes ces excavations sont contemporaines. Or, si le fer oxidé rouge s'est déposé dans quelques-unes d'entre elles pendant la période jurassique, ce qui est très-vraisemblable par la raison que cette substance minérale n'est pas connue dans les terrains plus modernes, on peut admettre que le minérai pisiforme, qui semble s'être formé dans les mêmes circonstances que les oolithes jurassiques, les a aussi remplies à la même époque.

Il y a lieu de croire que le *remaniement* auquel nous attribuons la

présence dans le minérai pisiforme de quelques-uns des fossiles organiques du *Lias* et du terrain *jurassique* proprement dit, ainsi que celle des détritus de notre terrain d'*eau douce*, des débris d'animaux *diluviens* et de quelques cailloux quarzeux, s'est opéré le plus souvent sur place; car si leur déplacement eût été considérable, les vestiges de la catastrophe diluvienne y seraient plus abondans. Il a fallu cependant que quelques portions de gîtes fussent transportées à une assez grande distance du lieu de leur dépôt primitif, puisqu'on en voit des lambeaux fort étendus dans le bassin tertiaire des environs de Pont-de-Planche.

Il est assez difficile de distinguer les gîtes de minérai pisiforme en place de ceux qui ont été *remaniés*, lorsqu'il y a absence de fossiles provenant du *Lias* ou du terrain *jurassique*, de débris d'animaux *diluviens* et de détritus du terrain *tertiaire*, le sable et les cailloux quarzeux n'étant pas un indice certain de *remaniement*, ainsi que nous l'avons dit ci-dessus, puisqu'il s'en trouve dans diverses formations des terrains secondaires. Les caractères distinctifs des minérais en place sont : d'être en grains bien entiers et non entremêlés de fragmens ferrugineux, et d'être recouverts presque toujours par des couches alternantes, bien distinctes et stratifiées régulièrement de sable et d'argile glaise, traversées souvent par de petits filons d'argile blanchâtre ou verdâtre, et ne renfermant guère d'autre matière étrangère que des nodules de calcaire marneux dans lesquels sont empâtés des grains de minérai; tels sont les gîtes de la Résie-Saint-Martin, de Pesmes, de Seveux, de Vellexon, d'Autrey, de Bouhans, de Baujeux et de beaucoup d'autres localités. Les minérais *remaniés*, lorsqu'ils ne renferment ni fossiles étrangers, ni plaquettes de silex d'*eau douce*, se distinguent en ce que beaucoup de leurs grains sont brisés et entremêlés de fragmens ferrugineux, en ce qu'ils sont le plus souvent très-voisins de la surface du sol, et que, quand ils sont recouverts, c'est par une petite épaisseur d'argile presque toujours sablonneuse, non pénétrée de petits filons d'argile blanchâtre ou verdâtre, mais renfermant des débris plus ou moins nombreux du terrain voisin d'une formation antérieure.

La présence dans le minérai des *Hamites*, fossiles qu'on n'avait trouvés jusqu'à présent que dans la *Craie tufau* et dans le *Green-sand* des Anglais, situés entre la craie et le terrain *jurassique*, pourrait peut-être faire penser que notre *Argile avec minérai de fer pisiforme* appartient au *Green-sand*, dont les assises inférieures se composent de sables ferrugineux. Mais nous remarquerons que l'espèce d'*Hamites*, qui se trouve dans notre minérai, est nouvelle; que les genres organiques, se répétant dans beaucoup de formations successives, sont loin d'être exclusifs, et que les

autres caractères zoologiques de ce dépôt, joints aux différens faits que nous avons exposés, paraissent péremptoires pour le faire considérer comme étant le dernier terme de la série des formations jurassiques. Au surplus, lors même qu'on le rapporterait au *Green-sand*, le niveau géognostique qu'il occuperait différerait peu de celui que nous lui assignons.

Nous prendrons pour type de la formation du minérai de fer pisiforme les minières de la forêt communale de la Résie-Saint-Martin, qui reposent sur un calcaire compacte un peu tuberculeux, semblable à celui des environs de Fresne-Saint-Mamès, qui paraissent bien en place et recèlent quelques fossiles organiques, auxquels nous ajouterons, pour mémoire, ceux que nous avons trouvés dans les différens gîtes *non remaniés* de la Haute-Saône. Ces minières offrent la succession suivante à partir de la surface du sol:

a. Argile verdâtre, grasse au toucher.	1^{m}	$=^{\text{c}}$
b. Sable fin jaunâtre, un peu argileux	=	60
c. Calcaire jaunâtre, un peu marneux, en petits rognons dans une argile verdâtre	2	60
d. Sable fin jaunâtre, un peu argileux	1	16
e. Argile jaunâtre, schisteuse, un peu sablonneuse. . . .	1	60
f. Argile grasse au toucher, d'un jaune verdâtre	1	30
g. Argile verdâtre, avec nodules de calcaire marneux, empâtant des grains de minérai	=	60
Minérai de fer pisiforme, en amas dans une argile ocreuse, avec *Ammonites binus*, *A. planicosta*, Sow.; *A. coronatus*, Schl. (et plusieurs autres espèces inédites?); *Hamites* (espèce nouvelle); *Nerinea*; *Cirrus?*, *Terebratula coarctata*, Sow. (et plusieurs autres espèces inédites); *Terebratulites helveticus*, *T. laxus*, *T. variabilis* (var. striée), Schl.; *Pentacrinites*; fossiles qui sont tous à l'état ferrugineux.[1]	1	=
Marne blanche, avec noyaux d'argile verdâtre et rognons de calcaire marneux.	3	=

[1] Ces divers fossiles ne sont que des noyaux intérieurs des êtres organiques qu'ils représentent. Dietrich en a trouvé plusieurs espèces dans les minières de Mietesheim (Bas-Rhin), qui ont offert à M. Voltz des *Ammonites nodosus*, des *Amm. binus*, Sow., et des *Pentacrinites tuberculatus*, Mill., entièrement convertis en minérai de fer. On ne saurait disconvenir qu'il y a quelque chose d'extraordinaire dans cette réunion de fossiles ferrugineux, dont les uns se trouvent ordinairement dans le terrain de transition, d'autres dans le lias, d'autres, enfin, dans les divers étages jurassiques; un seul paraît se rapprocher du *Green-sand*, mais aucun n'indique un terrain plus moderne. Ajoutons que l'on trouve quelquefois aussi dans l'intérieur des minérais réniformes de cette formation des empreintes vides de fossiles jurassiques.

Calcaire compacte, d'un gris jaunâtre un peu tuberculeux (faisant partie de notre neuvième groupe).

Coupe générale et Tableau comparatif.

La coupe générale jointe à cette notice représente l'ensemble des coupes partielles décrites ci-dessus, avec l'indication des divisions correspondantes du terrain jurassique de l'Angleterre. D'après cette coupe, la puissance totale des assises composant les quatre étages du terrain jurassique de la Haute-Saône est de 284 mètres, puissance que l'on peut considérer comme une moyenne, attendu que si, en quelques points, on observe des assises plus puissantes que dans les localités prises pour types, il en est d'autres où elles sont moins développées.

Le tableau suivant donne la comparaison des puissances des divers groupes et étages *jurassiques* du département de la Haute-Saône, non compris le minérai de fer pisiforme, avec les puissances de ceux de l'Angleterre, d'après les tableau et coupe des terrains secondaires et tertiaires, par M. DE LA BÈCHE.

TERRAINS.	DÉPARTEMENT DE LA HAUTE-SAONE.			ANGLETERRE.		
	Assises calcaires.	Assises marneuses ou argileuses.	Étages.	Assises calcaires.	Assises marneuses ou argileuses.	Étages.
Portland-stone. .	27m 29c	=m =c	71m 65c	37m c	=m =c	189m =c
Kimmeridge-clay	28 36	16 =		= =	152 =	
Coral-rag	64 =	10 =	111 =	46 =	= =	229 =
Oxford-clay. . .	= =	37 =		= =	183 =	
Corn-brash . . .	4 =	= =	89 10	9 =	= =	192 =
Forest-marble. .	31 =	= =		15 =	= =	
Bradford-clay . .	= =	= =		= =	15 =	
Great-oolite. . .	8 60	= =		55 =	= =	
Fullers-earth . .	= =	2 =		= =	43 =	
Inferior-oolite. .	43 50	= =		55 =	= =	
TOTAUX . .	206 75	65 =	271 75	217 =	393 c	610 =

On voit par ce tableau que le terrain jurassique de la Haute-Saône se compose principalement de calcaires, et ce fait paraît général dans notre contrée, tandis qu'en Angleterre ce terrain se compose principalement de marnes. En outre, sa puissance est plus grande en Angleterre que dans l'est de la France, mais ce résultat serait à vérifier sur une plus grande étendue de pays et en des points plus éloignés des formations primordiales.

C.

(A intercaler après la page 40.)

Coupe générale du Terrain jurassique du département de la Haute-Saône, indiquant la nature et l'épaisseur approximative des différentes assises dont il se compose dans les localités prises pour types de chacune de ses formations, leur correspondance avec les divisions du terrain jurassique de l'Angleterre et les principaux fossiles organiques qu'elles renferment.

NB. Les fossiles cités sont bien tous du département de la Haute-Saône, mais pas toujours de la localité indiquée.

Étage	Formation	Localité	Assises	m	c
4.e ÉTAGE JURASSIQUE. (13 mètres de puissance.)	10.° Argile avec minérai de fer pisiforme.	La Résil Saint-Martin.	Terre végétale		
			a Argile verdâtre, grasse au toucher.	1	»
			b. Sable fin jaunâtre, un peu argileux	»	60
			c. Calcaire jaunâtre, un peu marneux, en petits rognons dans une argile verdâtre	2	60
			d. Sable fin jaunâtre, un peu argileux	1	16
			e. Argile jaunâtre, schisteuse, un peu sablonneuse	1	60
			f. Argile grasse au toucher, d'un jaune verdâtre	1	30
			g. Argile verdâtre, avec nodules de calcaire marneux, empâtant des grains de minérai	»	60
			h. Minérai de fer pisiforme, en amas dans une argile ocreuse, avec *Ammonites binus*, *A. planicosta*, Sow.; *A. coronatus*, Schl.; *Hamites* (espèce inédite); *Nerinea*; *Cirrus?*; *Terebratula coarctata*, Sow.; *T. laxus*, *T. variabilis* (var. striée), *T. helveticus*, Schl.; *Pentacrinites* et dents de poissons et de sauriens	1	»
			i. Marne blanche, avec noyaux d'argile verdâtre et rognons de calcaire marneux	3	»
3.e ÉTAGE JURASSIQUE. (70 mètres de puissance.)	9.° Calcaires et marnes à Exogyra, genre qui comprend les Gryphées virgules. (*Portland-stone et Kimmeridge-clay des Anglais.*) — Sous-groupe supérieur. (*Portland-stone.*)	Fresne Saint-Mamès.	a. Calcaire compacte, à cassure conchoïde, d'un gris jaunâtre, un peu tuberculeux, avec *Paludina?* (espèce voisine de la *Vivipara fluviorum*, Sow.)	1	50
			b. Calcaire lumachelle, formé par des fragmens de *Gryphæa virgula?* Defr.; avec *Trigonia costata?*, Sow.	»	18
			c. Calcaire marno-compacte, celluleux, de couleur grisâtre	»	20
			d. Calcaire compacte, schisteux, grisâtre, non coquillier	»	10
			e. Calcaire marno-compacte, celluleux, de couleur grisâtre	»	16
			f. Calcaire compacte, grisâtre, en plaquettes juxta-posées	1	30
			g. Calcaire compacte, sublamellaire, tuberculeux, gris de fumée et non coquillier.	»	70
			h. Calcaire marno-compacte, chargé d'un petit nombre d'oolithes, d'un gris blanchâtre, en plaquettes et en minces bancs entremêlés de marne, avec *Pterocerus Oceani*, Al. Br.; *Turritella*; *Ampullaria*; *Natica?*; *Proto*, *Isocardia striata*, d'Orb. (et deux autres espèces voisines de l'*Is. elongata*, Sow., et de l'*Is. concentrica*, Sow.); *Pholadomya Protei*, Al. Br. (et une autre espèce inédite); *Pecten arcuata*, *Arca*; *Mytilus* (deux espèces); *Cucullea*; *Modiola plicata*, *M. scalprum*, *Trigonia costata*, Sow.; *Gervillia?*, *Donacites Alduini*, Al. Br.; *Amphidesma decurtatum*, Phill.; *Terebratula biplicata*, *T. globata*, *Perna mytiloides?*, Sow., et *Cidarites*	10	»
			i. Calcaire compacte, gris de fumée, empâtant grand nombre de fragmens de *Trichites*	»	15
			k. Calcaire compacte, grisâtre, non coquillier, en plaquettes et en tubercules juxta-posés.	5	»
			l. Calcaire marno-compacte, schisteux, d'un blanc grisâtre, avec *Proto*; *Trichites*; *Pholadomya Protei*, Al. Br., et *Mya angulifera*, Sow.	3	»
			m. Calcaire compacte grisâtre, non coquillier, criblé d'une infinité de petites cavités, en plaquettes et tubercules juxta-posés.	4	»
	Sous-groupe moyen (*Kimmeridge-clay.*)	Seveux.	a. Calcaire marno-compacte schisteux et grisâtre, avec *Ampullaria*, *Pholadomya acuticosta* et *Ostrea solitaria*, Sow.	3	»
			b. Marne grisâtre, avec *Ammonites cordatus*, Sow. (et deux autres espèces); *Turbo?*, *Pterocerus oceani*, *P. Ponti*, Al. Br.; *Modiola plicata*, Sow.; *Isocardia striata*, d'Orb.; *Pholadomya Protei*, Al. Br.; *Ph. acuticosta*, *Ph. angustata*, Sow.; *Ph. simplex*, Phill.; *Hemicardium*, *Gervillia*, *Gryphæa virgula*, Defr., et plusieurs autres *Exogyra*, *Terebr. biplicata*, *T. ornitocephala*, *T. tetraedra*, *Ostrea solitaria*, *Axinus obscurus?*, Sow.; *Clypeaster*, *Meandrina*, et *Encrinites mespiliformis*, Schl. Cette marne est divisée en plusieurs assises par de minces bancs de calcaire marneux, et offre, vers le milieu de sa hauteur, un banc de calcaire lumachelle entièrement formé par des fragmens d'*Exogyra virgula?* puissant de deux mètres	16	»
			c. Calcaire marneux, schisteux, grisâtre, chargé d'*Amphidesma decurtatum*, Phill., avec quelques *Gryphæa virgula* dans ses couches supérieures	7	»
	Sous-groupe inférieur. (*Calcaire à Astarte*, Sow., ou *Crassina*, Lamk.)	Trécourt.	a. Calcaire compacte un peu marneux, schisteux et de couleur grisâtre, avec *Astarte* (deux espèces, dont l'une est la *Crassina minima?* Phill.); *Trigonia costata*, et *Pecten arcuata*, Sow.	2	»
			b. Marne grise schisteuse et non coquillière	»	60
			c. Calcaire compacte, un peu marneux, schisteux et grisâtre, avec *Astarte* (*Crassina minima*, Phill.); *Trigonia costata*, Sow., et *Gryphæa virgula*, Defr.	2	»
			d. Marne grise, schisteuse et non coquillière	»	70
			e. Calcaire compacte, un peu marneux, schisteux, grisâtre, avec *Crassina minima*, Phill.; *Trigonia costata*, Sow., et *Gryphæa virgula?* Defr.	3	6
			f. Calcaire compacte, grisâtre, un peu fissile, à cassure conchoïde, avec *Plagiostoma*; *Crassina minima?* Phill.; *Terebratula* et *Encrinites mespiliformis*, Schl.	10	»
2.e ÉTAGE JURASSIQUE. (111 mètres de puissance.)	8.° Argile à Madrépores avec Chailles, et calcaires à Nérinées. (*Coral-rag des Anglais.*) — Sous-groupe supérieur. (*Argile à Madrépores avec Chailles.*)	Rupt.	a. Argile ocreuse, un peu siliceuse, à boules et plaques de calcaire siliceux, *Chailles*, avec *Palinurus Regleyanus*, Desm.; *Ammonites Leachi*, *Nerinea*, *Trochus*, *Diceras*, *Trigonia cuspidata*, *Tr. clavellata*, *Pecten*, *Gervillia*, *Terebratula semiglobosa*, Sow.; *Lutraria*, *Serpula*; *Ananchites bicordatus*, Lamk., et articulations de *Pentacr. jurensis*, Münst., et d'*Encrin. echinatus*, Schl.; lesquelles boules et plaques sont entremêlées de quelques *Madrépores siliceux*	4	»
			b. Argile ocreuse, un peu siliceuse, avec boules et plaques de calcaire siliceux, offrant les mêmes fossiles que celles de l'assise supérieure, et avec grand nombre de *Madrépores siliceux* appartenant aux espèces *Astrea caryophylloides*, *A. oculata?*, *A.* voisine du *Cyathophyllum ananas*, *A. tubulosa*, *A. confluens*, Goldf.; *Sarcinula astroides* et *Meandrina astroides*, Goldf., et la *Modiola inclusa*, Phill., dans l'intérieur de ces polypiers.	6	»
			c. Calcaire lumachelle, dont les fragmens coquilliers sont agglutinés par un ciment calcaire cristallin peu abondant, avec *Astrea tubulosa*, *A. oculata?* Goldf., à l'état calcaire, et articulations de *Crinoïdes*	»	10
			d. Calcaire oolithique, empâtant de petits noyaux calcaires, schisteux et de couleur grisâtre, avec *Pecten vimineus*, *P. striatus?* *P. gracilis?* *Astarte pumila?* *Avicula*, *Plagiostoma*; *Arca*, *Trigonia cuspidata*, Sow.; *Exogyra*; *Ananchites* et articulations de *Pentacr. jurensis*, Münst.	2	»
			e. Calcaire chargé de petites oolithes, passant au calcaire compacte, avec articulations de *Crinoïdes*	2	30
			f. Calcaire marno-compacte, sublamellaire, un peu tuberculeux, grisâtre, non coquillier.	1	»
			g. Argile ocreuse, un peu siliceuse, avec boules de calcaire siliceux (*chailles*)	»	60
			h. Calcaire marno-compacte, sublamellaire, un peu tuberculeux, grisâtre, non coquillier.	4	»
	Sous-groupe inférieur. (*Calcaire à nérinées.*)	Chancenne.	a. Calcaire compacte, grisâtre, à oolithes oviformes, avec *Nerinea*; *Terebratula ovata*, Sow.; *Cidarites* et articulations de *Crinoïdes*	4	»
			b. Calcaire à petites oolithes, de couleur blanchâtre, d'un aspect parfois crétacé, empâtant des noyaux calcaires, avec *Nerinea* et *Caryophyllia*	13	»
			c. Calcaire à oolithes miliaires, de couleur blanchâtre, très-schisteux, avec grand nombre de fragmens d'*Ostrea* très-grande et plane, et articulations de *Crinoïdes*	15	»
			d. Calcaire à oolithes moyennes, jaunâtre, chargé de lamelles de *Crinoïdes*	4	»
			e. Calcaire compacte, grisâtre, à cassure conchoïde, veiné de spath calcaire et empâtant quelques grosses oolithes, avec *Nerinea* et lamelles de *Crinoïdes*	16	»
			f. Marne jaunâtre, entremêlée de plaquettes de calcaire marno-compacte, avec *Nerinea*, *Terebratula ovata*, Sow. (et plusieurs autres espèces); *Plagiostoma rigida?*, *Lutraria?*, *Lima?*, *Pecten vimineus*, Sow.; *Caryophyllia*, pointes de *Cidarites* et articulations de *Crinoïdes*.	2	»
			A reporter	157	51
2.e ÉTAGE JURASSIQUE. (Suite.)	7.° Calcaire gris bleuâtre, Marne moyenne et 2.e minérai de fer oolithique. (*Oxford-clay des Anglais.*)	Quenoche.	*Report*	157	51
			a. Calcaire marno-compacte, sublamellaire, un peu schisteux, d'un gris bleuâtre, parfois tuberculeux, avec *Terebratula perovalis*; *Arca?* et *Ostrea gregarea?* Sow.	2	»
			b. Marne schisteuse, d'un gris bleuâtre, enveloppant quelques rognons de calcaire marneux, avec *Ammonites armatus*, Sow.	4	»
			c. Calcaire marneux, paraissant parfois un peu siliceux, schisteux et de couleur jaunâtre	»	66
			d. Marne d'un gris noirâtre, schisteuse, renfermant de petits cristaux trapéziens de gypse, des rognons de calcaire marneux grisâtre et de petites boules creuses de spath calcaire, avec *Ammonites armatus*, *A. Lamberti*, *A. Leachii*, *A. triplicatus*, *A. subradiatus*, *A. cristatus*, Sow.; *A. interruptus*, Schl.; *A. colubrinus*, *A. lunula*, *A. lævigatus*, Rein; *A. fonticula*, Menke; *Belemnites canaliculatus?* Schl.; *B. ferruginosus*, Voltz; *Trochus*, *Terebr. subundata*, *T. perovalis*, Sow.; *T. rostratus*, *Tellinites problematicus*, Schl.; *Arca*, *Nucula*, *Cellepora orbiculata*, *Aulopora compressa* et *Pentacrinites subteres*, Goldf., var. pentag., en grand nombre	25	»
		Percey-le-Grand.	Minérai de fer hydroxidé oolithique, dans une marne grisâtre et schisteuse, avec *Ammon. armatus*, *A. cordatus*, *A. plicatilis*, *A. biplex*, *A. Duncani*, Sow. (et plusieurs autres espèces); *Bel. canaliculatus?* Schl.; *B. ferruginosus*, var. *B*, Voltz; *Trochus*, *Cirrus?*, *Terebr. perovalis*, *T. subrotunda*, *T. obovata*, *T. obtusa*, *Pholadomya* (plusieurs espèces), *Gryphæa dilatata*, α, Sow.; *Arca*, *Serpula*, *Vermilia?* *Cellepora orbiculata*, Goldf.; *Encrinites echinatus?*, Schl., et *Pentacrinites subteres*, Goldf., var. pentag.	1	»
	6.° Calcaire argileux moyen. *Kellowayrock des Anglais.*	Quenoche.	Calcaire argileux, d'un gris foncé, schisteux, auquel sont subordonnées plusieurs petites couches de marne argileuse grisâtre, avec *Ammonites plicatilis*, *Terebratula perovalis*, Sow., et *Cidarites elegans*, Münst.	5	»
ÉTAGE JURASSIQUE INFÉRIEUR. (89 mètres de puissance.)	5.° 3.° Calcaire oolithique. (*Corn-brash des Anglais.*)	A Malachère.	Calcaire marno-compacte, sublamellaire, grisâtre ou jaunâtre, avec taches bleuâtres, chargé d'oolithes miliaires et de petits noyaux pisolithiques, avec *Pecten*, la plupart en fragmens, *Terebratula* et grand nombre de lamelles de *Crinoïdes*	4	»
	4.° Calcaires avec fer oxidé rouge. (*Forest-marble des Anglais.*)	Bucey-lès-Gy.	a. Calcaire schisteux grisâtre, dont la pâte, de nature compacte, est pétrie de beaucoup de petites oolithes, avec fentes et cavités remplies de fer oxidé rouge	7	»
			b. Calcaire compacte grisâtre, à cassure conchoïde, renfermant des lamelles de *Crinoïdes* et d'assez grosses oolithes qui se fondent dans sa pâte, ayant parfois l'apparence d'un calcaire lithographique, avec fentes et cavités remplies de fer oxidé rouge	18	»
			c. Calcaire compacte suboolithique, de couleur rose ou jaune, empâtant un grand nombre de lamelles de *Crinoïdes*, avec fentes et cavités remplies de fer oxidé rouge	6	»
	3.° Grande oolithe (*Great-oolite des Anglais.*)	Dampvallet-lès-Colombe.	a. Calcaire à oolithes miliaires, grisâtre, très-schisteux et fissile, avec *Ostrea acuminata*, Sow.	1	60
			b. Calcaire compacte sublamellaire, grisâtre, avec grand nombre de trous qui le traversent en différens sens	2	»
			c. Calcaire oolithique, schisteux, grisâtre, avec *Ostrea acuminata*, *Avicula echinata*, *Terebratula globata*, *Pecten similis* et *Pholadomya Murchisonii*, Sow.	3	»
			d. Calcaire oolithique, schisteux, grisâtre, pétri de fragmens d'*Ostrea acuminata*, Sow., qui en font une lumachelle	2	»
	2.° Marne inférieure. (*Terre à foulon des Anglais.*)	Navenne.	Marne jaunâtre, entremêlée de plaquettes de calcaire suboolithique, tantôt compacte, tantôt marneux, avec *Belemnites longus*, Voltz, var. cylindroïde; *Nautilus*, *Trochus*, *Melania?*, *Tornatella*, *Avicula echinata*, *Pecten similis*, Sow.; *Trigonia*, *Amphidesma decurtatum*, Phill.; *Donacites Alduini?* Al. Br.; *Terebratula carnea*, *T. globata*, *T. ornithocephala*, *Mya angulifera*, *Ostrea acuminata*, Sow.; *Pholadomya Murchisonii*, Sow.; *Serpula*; *Galeolaria gigantea*, Desh.; *Nucleolites scutatus*, *Cidarites* et *Cellepora orbiculata*, Goldf.	2	»
	1.° Oolithe inférieure. (*Inferior-oolite des Anglais.*)	Dampvall-lès-Colombe.	a. Calcaire oolithique schisteux, grisâtre, pétri d'un grand nombre de lamelles de *Crinoïdes*, avec quelques *Pecten lens*, Sow.	5	»
			b. Calcaire compacte grisâtre, à cassure conchoïde, fissile, avec grand nombre d'*Astrea helianthoides*, Goldf.; *Caryophyllia*, *Terebratula media?* Sow., et *Crinoïdes*.	3	»
			c. Calcaire lamellaire, suboolithique, de couleur grisâtre et parfois bleuâtre, dont les oolithes ont une forme oblongue et sont de couleur blanchâtre, avec articulations de *Crinoïdes*	4	»
		Charriez.	a. Calcaire lamellaire brunâtre, chargé de beaucoup d'*Entroques*	1	30
			b. Calcaire lamellaire rougeâtre, un peu schisteux, avec *Entroques*	2	60
			c. Argile jaunâtre, renfermant des rognons de calcaire grenu rougeâtre, avec *Terebratula digona?* Sow., et fragmens de *Pecten*	»	60
			d. Calcaire compacte sublamellaire, grisâtre, veiné de spath calcaire et un peu celluleux, avec grand nombre de fragmens de *Polypiers* appartenant aux espèces *Ceriopora orbiculata?*, *C. diadema*, *C. tubiporacea?*, *Cellepora orbiculata*, *Achilleum truncatum?* Goldf.; *Intricaria Bajocensis*, Defr.; articulations de *Pentacrinites*, *Galeolaria*, *Pecten*, *Modiola*, *Belemnites ellipticus*, Mill.	3	»
		Calmoutiers.	a. Calcaire compacte, gris de fumée, veiné de spath calcaire et empâtant parfois des noyaux de calcaire argileux jaunâtre, qui lui donnent l'apparence d'une brèche, avec *Melania Headingtonensis?* *Trochus anglicus*, *Nerinea*, *Pecten*, *Gervillia*; *Terebratula digona?* et *T. globata*, Sow.	2	»
			b. Calcaire gris rougeâtre, sublamellaire, avec veines et nids de chaux carbonatée fibreuse ou rhomboïdale, offrant *Lima proboscidea*, *Modiola plicata*, *Trigonia clavellata*, *Pecten lens*, *Ostrea Marshii*, Sow.; *Pholadomya* et *Vermilia?*	6	»
			c. Calcaire sublamellaire, grisâtre, pétri d'un grand nombre d'*Entroques*	5	»
			d. Calcaire jaunâtre, schisteux, un peu marneux et veiné de spath calcaire, avec *Trigonia costata*, Sow.; *Serpula* et articulations de *Crinoïdes*	2	»
			e. Calcaire compacte sublamellaire, grisâtre, renfermant des nids de calcaire argileux, jaunâtre, avec grand nombre de *Pecten lens*, Sow., la plupart en fragmens; *Gryphæa cymbium*, Lam., et *Ostrea Marshii*, Sow.	2	»
			f. Banc de minérai de fer hydroxidé oolithique, avec *Ammonites giganteus*, var. b; *A. Stokesii*, *A. acutus*, *A. Brookii?* Sow.; *A. serpentinus?* Schl.; *A. signifer*, Phill.; *Nautilus lineatus?* Sow.; *Belemnites canaliculatus?* Schl.; *Bel. breviformis*, var. *B*, Voltz; *Trochus anglicus*, *Tr. duplicatus*, *Pecten lens*, *Ostrea Marshii*, *Pholadomya lyrata*, Sow.; *Donacites Alduini?* Al. Br.; *Terebratula digona?* *Lima antiquata* et *Plagiostoma gigantea*, Sow. (variété de petites dimensions)		
			g. Calcaire sublamellaire, un peu oolithique, de couleur jaunâtre, souvent lumachelle, avec *Pecten lens*, Sow.	4	»
			h. Calcaire sublamellaire grisâtre, parsemé de taches rougeâtres, avec *Pecten lens*, Sow., et articulations de *Crinoïdes*	2	»
			Marnes grises du *lias*.		
			Puissance totale des quatre étages	283	27

C.

Nota. L'énumération des fossiles a subi dans ce tableau quelques corrections et additions qu'on n'a pas pu comprendre dans le texte du mémoire.

Deuxième partie, comprenant la description des grottes.[1]

La cause à laquelle est dû le creusement des grottes, n'est pas encore parfaitement connue. Il paraît constant néanmoins, d'après les considérations exposées par M. Brongniart dans le Dictionnaire des sciences naturelles, article Eau, qu'on ne peut attribuer ce creusement à un courant d'eau, quelque rapide qu'on le suppose. En effet, les notions historiques, la végétation des lichens sur les rochers battus avec violence par les cours d'eau les plus forts, et plusieurs autres faits, concourent à prouver que les eaux ne corrodent nullement les rochers, qui ne sont ni délayables ni désagrégés, lorsqu'elles agissent seules, sans l'action réellement érosive des cailloux, des sables ou des glaçons, qu'elles charrient quelquefois. On ne peut non plus supposer que le vide des grottes a été occupé primitivement par des amas d'une matière soluble, telle que le gypse ou le sel gemme, qui aurait été dissoute, lors d'une grande inondation; car on sait que les strates des terrains dans lesquels se trouvent les *amas*, les enveloppent, en se contournant comme par suite d'un moulage : disposition qu'on n'observe nullement dans la stratification des calcaires renfermant les grottes, celle-ci n'éprouvant dans leur voisinage aucune modification. Ce qui paraît le plus vraisemblable, c'est que les grottes ont été creusées par l'action corrosive d'eaux chargées d'acide carbonique, lesquelles ont pénétré d'abord dans de petites crevasses du terrain, et les ont ensuite élargies progressivement. La présence de l'acide carbonique est effectivement très-fréquente dans les eaux provenant des calcaires à grottes, comme le prouvent plusieurs sources incrustantes de la Haute-Saône, et notamment les eaux du ruisseau d'Échenoz, qui ont déposé et déposent encore journellement la matière calcaire de laquelle est formé le tuf qu'on exploite dans la commune de ce nom. Cette hypothèse, qui a en sa faveur l'opinion de M. Alex. Brongniart, fait très-bien concevoir d'une part l'inégalité du faîte des grottes, dont les dentelures n'auraient pu être produites par des courans d'eau, et, de l'autre, la régularité de leur sol presque toujours horizontal; lequel, ayant été recouvert d'une dissolution saturée de carbonate de chaux, n'a dû être que fai-

---

1 Une notice de M. Thirria sur les grottes d'*Échenoz* et de *Fouvent* a déjà été insérée dans les Annales des mines, 1.re livraison de 1829. Celle que nous publions ici est plus complète, renferme la description de trois autres grottes, est accompagnée d'un dessin destiné à en faciliter l'intelligence, et offre quelques nouvelles considérations.

blement attaqué ; elle explique aussi pourquoi on n'observe nulle part des grottes dans les grès, les schistes, les argilolites et les roches feld-spathiques décomposées, sauf quelques cavités peu étendues, dont la configuration diffère essentiellement de celle des cavernes proprement dites. Ajoutons qu'il est probable, ainsi que nous l'avons dit dans la première partie de cette notice, que les grottes situées dans les calcaires jurassiques ont été creusées lors de la formation de ces calcaires, puisque leur structure a une analogie frappante, tant avec celle des cavités du calcaire jurassique, dans lesquelles se trouve le fer oxidé rouge de *Bucey-lès-Gy*, qui nous paraît devoir être considéré comme contemporain de ce terrain, qu'avec celle des dépressions, crevasses et boyaux, remplis de minérai de fer pisiforme, que nous regardons aussi comme formé vers la fin de cette même époque.

Les grottes que possède le département de la Haute-Saône se trouvent à *Échenoz*, *Fouvent*, *Quincey*, *Chaux*, *Frétigney*, *Beaumotte-les-Pin*, *Charcenne*, *Calmoutiers*, *Percey-le-Grand*, *Villers-sur-Saulnot*, *Coulevon* et *Chariez*. Elles sont toutes situées dans des calcaires appartenant aux deux étages inférieurs du terrain jurassique. Les grottes d'*Échenoz* et de *Fouvent* offrent des débris d'animaux, d'espèces pour la plupart éteintes aujourd'hui, qui ont été détruites vraisemblablement lors de la dernière des grandes révolutions arrivées à la surface du globe, celle à laquelle est dû le terrain d'attérissement nommé *diluvium*, qui constitue le sol de beaucoup de plaines et de vallées, se montre non-seulement sur le revers, mais encore sur les plateaux de montagnes fort élevées, se trouve dans la plupart des grottes et fentes de rochers, et se compose généralement de couches alternantes d'argile, de sable et de gravier. Les autres grottes, dont les principales sont celles de *Quincey*, de *Chaux* et de *Fretigney*, ne recèlent aucuns restes d'animaux antédiluviens. Nous allons décrire successivement ces cinq grottes, en commençant par celles qui ne renferment pas d'ossemens fossiles.

Grotte de Quincey. Cette grotte se trouve à 4 kilomètres au sud-est de Vesoul, à peu de distance du moulin dit *Champdamoy*, dans un calcaire oolitique appartenant à l'étage inférieur du terrain jurassique, dont les bancs inclinent vers le nord sous un angle d'environ 5 degrés. L'ouverture principale est située à 242 mètres au-dessus du niveau de la mer, et à 15 mètres environ au-dessus du fond du vallon voisin; elle a 8 à 9 mètres de largeur, sur 4 à 5 mètres de hauteur, et se trouve séparée d'une autre ouverture peu spacieuse, sise à la même hauteur, par un massif de calcaire large d'une douzaine de mètres. L'intérieur de

la grotte se compose de deux chambres : celle qui aboutit au jour se dirige vers le nord et a environ 50 mètres de longueur; sa largeur est, près de l'ouverture, de 18 à 20 mètres, et vers son extrémité, de 12 mètres environ : sa hauteur varie entre 3 et 4 mètres. La seconde chambre part de l'extrémité de la première et se dirige vers l'est; ce n'est d'abord qu'un boyau étroit; puis elle s'élargit progressivement; son sol est de niveau avec celui de la première chambre jusqu'à moitié environ de sa longueur, et à cette distance il éprouve une coupure à angle droit qui l'abaisse de 4 à 5 mètres : sa longueur totale est d'environ 45 mètres; sa largeur varie de 3 à 12 mètres, et sa hauteur de 2 à 15 mètres. Parvenu à l'extrémité de la deuxième chambre, on trouve une cavité profonde d'environ 3 mètres, longue de quelques mètres et large de 1 à 2 mètres, où aboutissent plusieurs canaux, qui paraissent avoir servi au passage des eaux, soit lors du creusement de la grotte, soit postérieurement. La voûte de la grotte n'offre que peu de stalactites, toutes fort petites, et on y observe quelques fentes verticales, qui doivent s'élever jusqu'à une faible distance de la surface du terrain. Le sol dans les deux chambres s'incline légèrement vers leur extrémité : on y voit çà et là des stalagmites fort étendues et hautes de plusieurs décimètres, qui reposent immédiatement sur le roc. Dans les endroits où le sol n'est pas recouvert de stalagmites, on marche sur les bancs du calcaire dans lequel la grotte est creusée, de sorte que le sédiment *diluvien* n'y existe pas. Néanmoins il est possible que les eaux diluviales aient pénétré dans cette grotte, et que les matières qu'elles transportaient aient été entraînées dans quelque vaste cavité inférieure, par les canaux situés à l'extrémité de la deuxième salle; ce qui expliquerait l'absence de toute espèce d'ossemens diluviens. On doit en effet admettre l'existence dans le voisinage d'une grande excavation souterraine, pour concevoir le grand volume, en temps ordinaire, de la source du *Champdamoy*, et l'épanchement qui, à la suite des pluies abondantes, a lieu, comme par un déversoir de superficie, par l'entonnoir naturel de *Fraispuits*, situé dans le même vallon, à peu de distance en amont, mais à un niveau inférieur à celui de la grotte.

Grotte de Chaux. La grotte de Chaux est située à 16 kilomètres au nord-ouest de Vesoul, sur le bord de la Saône. Son ouverture, qui a environ 6 mètres de hauteur sur 5 mètres de largeur, se trouve à 10 ou 12 mètres au-dessus du niveau des eaux de cette rivière, et à 235 mètres de celui de la mer. Un calcaire lamellaire, dont les bancs plongent régulièrement au sud, sous un angle d'environ 12 degrés, et appartiennent à

l'étage *inférieur* du terrain jurassique, forme les parois de la grotte, qui se compose de deux couloirs un peu sinueux. Le couloir principal, qui communique au jour, se dirige vers l'est; sa longueur est d'environ 80 mètres; sa largeur de 3 à 5 mètres, et sa hauteur moyenne de 4 mètres, mais elle atteint parfois 15 et 18 mètres, par suite des crevasses verticales situées à la voûte. A l'extrémité de ce couloir se présente une cavité peu spacieuse et profonde de deux mètres, en forme d'entonnoir, dans la partie inférieure de laquelle existent plusieurs conduits qui ont évidemment subi l'action d'une eau érosive, à en juger par le poli de leur surface; et, comme le sol est en pente depuis l'ouverture de la grotte jusqu'à cette excavation, il est très-probable que des eaux venues du jour s'y sont engouffrées à une époque quelconque. Vers le milieu du couloir principal, et tout près d'une petite source qui jaillit de son sol, se trouve l'entrée de l'autre partie de la grotte : c'est un boyau long d'environ 15 mètres, étroit et fort sinueux, qui se dirige vers le nord, et dont le sol terreux est très-inégal, à cause des ondulations de la croûte de stalagmite sur laquelle il repose.

La voûte des deux rameaux de la grotte n'offre pas de stalactites; mais le sol présente, en plusieurs endroits, de belles stalagmites en saillie de plusieurs décimètres, ce qui prouve que les eaux qui suintaient de la voûte, à l'époque où ces stalagmites se sont formées, contenaient peu de carbonate de chaux ou plutôt beaucoup d'acide carbonique, puisque le carbonate ne s'en est pas séparé immédiatement.

Les fouilles que nous avons faites en plusieurs points, ont fait reconnaître que le sol de la grotte se compose d'un dépôt d'argile ocreuse, très-onctueuse au toucher, dont l'épaisseur varie de 2 à 10 décimètres; que cette argile est recouverte d'une croûte de stalagmite, épaisse de quelques centimètres, qui est le prolongement des stalagmites en relief sur le sol, et que çà et là la croûte de stalagmite est recouverte par une couche épaisse de 7 à 8 centimètres d'une terre un peu noirâtre, assez semblable à la terre végétale. Il paraît donc évident que les stalagmites n'ont commencé à se former dans la grotte qu'après le dépôt de l'argile ocreuse, laquelle est de même âge sans doute que le terrain *diluvien;* et l'on conçoit que, si les eaux qui ont déposé les stalagmites étaient très-acides, elles ont pu provoquer la destruction des ossemens, s'il y en a eu dans cette argile diluvienne. Quant à la terre plus moderne qui recouvre les stalagmites, elle paraît avoir été amenée dans la grotte, par les eaux qui l'auront envahie lors de quelque crue extraordinaire de la Saône, ou être due à l'action prolongée des eaux pluviales, qui y ont pénétré par infiltration.

C.

Grotte de Fretigney Le village de Fretigney est situé à 22 kilomètres au sud-ouest de Vesoul, et la grotte se trouve à 3 kilomètres à l'ouest de ce village. Elle est creusée dans le flanc d'une montagne peu élevée, constituée par le calcaire compacte de la partie supérieure de l'étage jurassique inférieur, dont les bancs plongent au sud-sud-ouest, sous un angle de 3 ou 4 degrés. La sommité de cette montagne se trouve à 220 mètres environ au-dessus du niveau de la mer. Il faut descendre d'une douzaine de mètres par une rampe fort inclinée, pour arriver jusqu'à l'ouverture de la grotte, qui a 6 à 7 mètres de hauteur, sur 15 mètres environ de largeur. On entre ensuite, en prenant à droite, dans une salle oblongue, remarquable par sa grande élévation, qu'il est difficile d'estimer au juste, mais qui atteint 20 mètres au moins; sa longueur est d'environ 40 mètres, et sa largeur de 8 à 9 mètres. La voûte, qui présente plusieurs crevasses, est ornée de quelques belles stalactites; on en voit une, entre autres, qui a formé contre la paroi de gauche une espèce de dôme fort étendu, situé à une quinzaine de mètres au-dessus du sol. Des stalagmites, de formes diverses et de grandes dimensions, s'y font aussi remarquer çà et là à la surface du sol : elles recouvrent des lambeaux de pierraille composée de fragmens anguleux de même nature que la roche calcaire des parois de la grotte, et dont la forme annonce qu'ils n'ont pas été transportés.

A côté de la première salle se trouve sur la droite une deuxième salle, dans laquelle on ne peut parvenir qu'en franchissant, au moyen de deux échelles, une cloison en roc calcaire, recouverte en partie de stalagmite, dont la hauteur est de 5 mètres environ du côté de la première salle, et de 8 mètres au moins du côté de la deuxième. La nature de cette cloison prouve évidemment que le creusement de la grotte n'est pas dû à l'action d'un courant d'eau. Après avoir franchi cette cloison, on arrive dans un couloir, étroit d'abord, qui s'élargit progressivement et dont le sol, formé par une croûte de stalagmite, qui repose sur un grand amas de pierraille semblable à celle de la première salle, est tellement incliné, sur une longueur d'une dizaine de mètres, qu'il faut se soutenir au moyen d'une corde fixée à la cloison, pour ne pas glisser en descendant sur ce talus. La seconde salle se dirige vers le nord; elle a environ 60 mètres de longueur, 10 à 12 mètres de largeur et 8 à 10 mètres de hauteur. Elle se rétrécit de plus en plus vers son extrémité et se termine par un boyau long et sinueux, qui est trop étroit pour qu'on puisse y pénétrer. Les stalactites y sont plus nombreuses que dans la salle voisine; elles ont de grandes dimensions, une blancheur éblouissante, et sont remarquables par leurs accidens, qui produisent une infi-

nité d'illusions variables avec la position de l'œil du spectateur. Les stalagmites y sont aussi en grand nombre, et plusieurs d'entre elles ont un relief extraordinaire. Le sol, qui va d'abord en montant à partir du bas du couloir aboutissant à la cloison, descend ensuite, sous un angle d'environ 20 degrés, jusqu'à l'extrémité de la salle; il est jonché de blocs et de pierraille, que recouvrent en partie les stalagmites. Plusieurs blocs sont énormes, et l'un d'entre eux forme comme un mur qui partage la salle en deux parties; la pierraille est de même nature que celle de la première salle, et il paraît vraisemblable que cette pierraille, ainsi que les blocs, se sont détachés des parois de la grotte, lors de son creusement, par suite de l'action du liquide dissolvant qui, ayant pénétré dans les fissures de la roche, a permis à des fragmens plus ou moins volumineux de s'en séparer.

A peu de distance de l'extrémité de la deuxième salle se trouve un boyau étroit, montant et très-sinueux, dont la longueur est d'environ 12 mètres, lequel communique avec une troisième salle, de 7 à 8 mètres de longueur, sur 4 mètres de largeur, dont le sol va toujours en montant sous un angle de plusieurs degrés. La voûte de cette dernière salle est peu élevée : elle offre plusieurs fentes, qui doivent avoir été en communication avec le sol extérieur, quand il était dénudé, car elle paraît en être peu éloignée.

Les fouilles que nous avons fait pratiquer, en 1827, dans la grotte de Fretigney, avec MM. Voltz et Fargeaud, ne nous ont donné aucun indice de l'irruption des eaux diluviennes. Elles nous ont seulement fait reconnaître dans la deuxième salle, sous une croûte de stalagmite formée récemment, une terre noirâtre, renfermant des fragmens de bois en partie carbonisé, dans laquelle ont été rencontrés plusieurs ossemens de *cheval,* n'ayant aucun des caractères des os fossiles, puisqu'ils étaient lourds et luisans, se cassaient difficilement et ne happaient nullement à la langue. Ce fait prouve que, postérieurement à la formation du *diluvium,* des eaux provenant de quelque forte averse ont pénétré dans la grotte, probablement par une ouverture existant à la voûte de la troisième salle, et y ont amené, avec des ossemens d'animaux de notre époque, le sédiment terreux dans lequel ils se trouvent enfouis. Un fait semblable s'observe dans la grotte de Chaux, comme nous l'avons exposé ci-dessus, et on le reverra ci-après se reproduire dans la grotte d'Échenoz.

Si nous n'avons pas trouvé d'ossemens d'animaux antédiluviens dans la grotte de Fretigney : c'est sans doute, d'une part, parce que les accès de cette grotte, aujourd'hui facilités par un talus d'attérissement, étaient primitivement trop difficiles pour qu'elle ait pu servir de repaire à des carnassiers avant le *diluvium,* ou pour que quelques-uns de ces

animaux soient venus s'y réfugier lors de cette catastrophe; et de l'autre, parce que rien n'annonce que les eaux diluviennes y aient pénétré et par conséquent y aient pu transporter quelques-uns des débris des nombreux animaux qui alors ont péri à la surface du sol.

Grotte d'Échenoz. La grotte d'Échenoz, dite le Trou de la Baume, se trouve à quatre kilomètres au sud de Vesoul, près de la sommité d'un plateau calcaire fort élevé, situé entre les villages d'Échenoz, d'Andelarre et de Chariez. Le vallon qui limite ce plateau vers l'est et dans lequel est bâti le village d'Échenoz, est assez large, mais il n'a guère que 3 kilomètres de longueur depuis sa naissance jusqu'à son embranchement avec la petite vallée sinueuse du Durgeon; à son extrémité existe une caverne peu spacieuse, d'où surgit le ruisseau qui l'arrose. C'est sur le flanc gauche de ce vallon que se trouve l'entrée de la grotte, à 305 mètres au-dessus du niveau de la mer, et à 70 mètres environ au-dessus de la partie du cours du ruisseau située en face de cette entrée, laquelle a 4 mètres environ de hauteur sur 3 mètres de largeur. Le calcaire dans lequel la grotte est creusée, appartient à l'étage *inférieur* du terrain jurassique; et ses strates inclinent régulièrement au sud-est sous un angle d'environ 6 degrés (planche X, *A, B, C, D*).[1]

Quatre chambres étroites, dont l'ensemble a la forme d'un Y irrégulier, composent l'intérieur de la grotte. La première chambre, *a,* qu'on nomme la *Grange,* se dirige du sud au nord; elle a 15 mètres de longueur, sur 6 mètres de largeur moyenne et 3 mètres environ de hauteur. Une ouverture, qui n'a guère que 66 centimètres de hauteur, sur 1 mètre 30 centimètres de largeur, met en communication la première chambre avec la seconde, *s b c,* qui est longue d'environ 30 mètres, haute de 6 à 8 mètres et large de 5 à 10 mètres. Parvenu à l'extrémité de la 2.e chambre, après avoir marché dans la direction du nord-nord-est, on trouve sur la gauche une petite salle, *d,* à peu près circulaire, ayant 6 mètres environ de diamètre, sur 8 mètres de hauteur; et en se portant à droite, on entre dans la 3.e chambre, *c e.* Celle-ci est longue d'environ 50 mètres et large de 3 à 5 mètres; sa hauteur varie de 1 mètre 30 centimètres à 2 mètres 50 centimètres jusqu'à son extrémité, où elle atteint 10 mètres, et son axe se dirige vers le nord-est. A peu de distance de l'extrémité de cette 3.e chambre, on trouve à gauche une salle nommée le *Grand-Clocher, f,* dans laquelle on parvient par un passage très-étroit, long d'environ 2 mètres: cette salle a la forme d'un cône dont le diamètre à la base est d'environ 4 mètres et la hauteur de 50 mètres

[1] Cette inclinaison est peu sensible dans le dessin figuratif de la grotte, à cause de l'obliquité des coupes par rapport à la ligne de plus grande pente.

au moins. La 4.e chambre, *g i h k*, se trouve sur la gauche en entrant dans la 2.e chambre; sa longueur est d'environ 150 mètres; sa largeur varie entre 2 et 8 mètres, et sa hauteur va, en quelques endroits, jusqu'à 30 mètres; mais généralement elle n'excède pas 6 ou 10 mètres: elle est fort sinueuse, se dirigeant d'abord vers le sud-ouest, puis vers le sud. Ainsi, on parcourt, d'une part, 95 mètres environ pour aller de l'entrée de la grotte à l'extrémité de la 3.e chambre, et, de l'autre, à peu près 180 mètres pour parvenir de cette même entrée à l'extrémité de la 4.e chambre. Les diverses chambres et salles qui composent la grotte sont de plain-pied, à l'exception des deux tiers environ de la 4.e chambre, qui, à partir de son extrémité, se trouvent à 1 mètre 60 centimètres environ au-dessous du sol des autres parties de la grotte, et ce changement de niveau se fait par un ressaut à angle droit, en un point, *i*, où cette chambre est fort étroite.

La voûte de la grotte est tellement élevée en quelques points, qu'elle doit se rapprocher beaucoup de la surface du plateau sous lequel elle se trouve; c'est surtout dans la salle dite du Grand-Clocher qu'il doit y avoir un petit intervalle entre la surface de ce plateau et le dessus de cette salle, trop élevé pour qu'on puisse le distinguer étant dans le bas. Il eût été bien intéressant de constater quelle est au juste la distance de la voûte à la surface du sol extérieur dans les parties élevées, et de reconnaître s'il n'y avait pas autrefois, dans le haut, des ouvertures qui mettaient la grotte en communication avec le dehors; mais nous n'avons pas fait cette reconnaissance, quoique nous en sentissions toute l'importance pour l'explication de la présence des ossemens dans la grotte, parce qu'elle eût exigé beaucoup de temps et des dispositions d'une exécution difficile.

Les stalactites sont en petit nombre, excepté à l'extrémité de la quatrième chambre, dont elles garnissent la voûte et les parois; le calcaire qui les constitue est brillant, d'un blanc un peu jaunâtre et d'une apparence cristalline: quelques-unes atteignent le sol et forment des colonnes d'une apparence bizarre; il y en a une entre autres dans la quatrième chambre, qu'on appelle le *Capucin*, parce qu'elle offre quelque ressemblance avec le costume des anciens religieux de ce nom.

Les parois de la grotte sont généralement lisses et ondulées, comme si elles eussent été soumises pendant long-temps à l'action d'un dissolvant. Dans le Grand-Clocher notamment, il semble que le calcaire ait été sillonné et poli par un liquide érosif, car il offre horizontalement des sillons profonds, à rebords parallèles. On peut présumer que les eaux, dont le passage et l'action dans la grotte ne peuvent être révoqués

en doute, s'introduisaient par une ouverture située dans le dessus du *Grand-Clocher,* qu'elles se rendaient au jour, partie par l'ouverture actuelle de la grotte, et partie par la quatrième chambre, dont l'extrémité, aujourd'hui obstruée par les stalactites et les stalagmites, est peu éloignée de l'extérieur. On remarque, en effet, dans le bois situé au-dessus de la grotte, plusieurs dépressions du sol, dont l'une, peu éloignée de l'emplacement du *Grand-Clocher,* correspond vraisemblablement à l'entonnoir par lequel s'engouffraient les eaux.

Le sol de la grotte n'offre d'autres inégalités que celles produites par les stalagmites qui le recouvrent çà et là, et par les parties saillantes de quelques-uns des cailloux calcaires qui s'y trouvent enfouis en assez grand nombre. Malgré ces inégalités, il est facile de s'apercevoir que le sol est légèrement en pente à partir du Grand-Clocher jusqu'au ressaut de la quatrième chambre, et que l'inclinaison se continue dans le même sens jusqu'à l'extrémité de cette chambre. Les stalagmites sont peu nombreuses, mais quelques-unes sont fort élevées et ont une grande étendue.

Les fouilles qui nous ont fait découvrir les ossemens ont eu lieu à la fin du mois d'Août 1827; nous en avons fait pratiquer dans les quatre chambres de la grotte, en différens points, et toutes nous ont donné des ossemens en plus ou moins grande quantité. Celles qui ont été entreprises dans la quatrième chambre, à partir de l'abaissement du sol mentionné ci-dessus, ont été les plus productives, car chaque coup de pic y a fait rencontrer un os. La profondeur à laquelle ont été trouvés les ossemens a varié de 10 centimètres à un mètre : ils gisent au milieu d'une argile rouge, entremêlée d'un grand nombre de cailloux arrondis, à surface lisse, dont la grosseur atteint souvent celle de la tête, et qui sont tous composés d'un calcaire lamellaire grisâtre, semblable à celui dont sont formées les parois de la grotte et beaucoup de roches du voisinage. Indépendamment de ces cailloux, qui évidemment ont été roulés par les eaux et n'ont pu pénétrer dans la grotte que par des ouvertures existantes à la voûte, lesquelles ne sont plus visibles aujourd'hui, on rencontre dans l'argile ossifère quelques morceaux de stalactites et de stalagmites dont les angles sont la plupart émoussés, ce qui prouve qu'ils ont aussi subi une translation. Le dépôt d'argile, dont la plus grande épaisseur ne paraît pas aller au-delà de 1 mètre 30 centimètres, est recouvert presque partout par une croûte de stalagmite épaisse de quelques centimètres, et sur cette croûte, qui est mamelonnée, repose une couche, de 10 à 25 centimètres de puissance, d'une argile plus grasse, mais moins rouge, que celle située inférieurement, et fréquemment noirâtre par suite de la décomposition des végétaux dont elle renferme

encore quelques débris. On n'observe au-dessus de la croûte calcaire aucun caillou arrondi, et ce n'est que dans les endroits où elle n'existe pas qu'on voit de ces cailloux à la surface du sol. Il paraît évident, d'après cela, que les cailloux arrondis que renferme l'argile ossifère ont été transportés par les eaux et déposés dans la grotte, antérieurement à la formation de la croûte calcaire produite par les gouttes d'eau chargées de carbonate de chaux qui ont suinté de la voûte, et conséquemment avant le dépôt de la couche d'argile dont cette croûte est recouverte. De plus, l'analogie qui existe entre les cailloux de la grotte et ceux du sol diluvial du voisinage, doit faire présumer que c'est lors de la catastrophe qui a formé le terrain d'attérissement dit *diluvien* que la grotte d'Échenoz a reçu le sédiment terreux et les cailloux qui environnent les ossemens. On ne rencontre de ces ossemens en abondance que dans les endroits où existe la croûte de stalagmite; là où elle manque, on n'en trouve qu'un petit nombre; par exemple dans la salle dite du *Grand-Clocher*, dont le sol est partout recouvert de cailloux roulés, tous très-gros et presque juxta-posés, sans qu'il y ait aucune croûte calcaire, on n'a obtenu que peu d'ossemens, lesquels se trouvaient soit entre les cailloux, soit immédiatement au-dessous. Il semblerait donc que les ossemens qui n'ont pas été recouverts par la croûte de stalagmite, se sont altérés pour la plupart au point de tomber en poussière.

Le plus souvent il a fallu, après avoir enlevé la croûte calcaire, traverser quelques centimètres d'argile avant de parvenir aux ossemens; mais dans plusieurs endroits on les a trouvés immédiatement au-dessous et quelquefois même entièrement engagés dans cette croûte. En général, les ossemens forment, au milieu de l'argile, un dépôt épais de 8 à 16 centimètres; ils se croisent en différens sens et se recouvrent les uns les autres, à des distances peu considérables, sans avoir jamais conservé leur position relative. Ils n'ont cependant pas éprouvé une dislocation complète, car on a trouvé presque toujours des vertèbres dorsales près des crânes et des mâchoires; des humérus ou des cubitus près des bassins; et des calcanéum, des os du métatarse et du métacarpe ou des phalanges, dans le voisinage des fémurs, des tibias ou des cubitus. On n'a pu, malgré tous les soins donnés à l'extraction, obtenir intacte aucune des têtes qui paraissaient se trouver entières dans le sein de la terre; leurs diverses parties se sont désunies ou brisées en les extrayant, de sorte qu'on n'a pu recueillir que séparément les crânes et les mâchoires. Quant aux autres os, beaucoup ont été obtenus intacts; quelques-uns se sont brisés lors de l'extraction, et un assez grand nombre ont été trouvés fracturés. Nos fouilles nous ont donné, au total, plus de 800 ossemens ou portions

d'ossemens, non compris les os trop fracturés pour être recueillis; et nous estimons que cette quantité n'est pas la dixième partie de celle qui peut encore exister dans la grotte.

Nous avons adressé une suite complète et nombreuse des divers ossemens que nous avons recueillis, à M. le baron Cuvier, qui a bien voulu en faire l'examen et déterminer les genres auxquels ils ont appartenu. Ce sont, d'après ce célèbre naturaliste, des débris d'*ours* (l'espèce aujourd'hui éteinte nommée *ursus spelæus*), d'*hyène*, de *chat*, de *cerf*, d'*éléphant* et de *sanglier*[1]. Les ossemens d'*ours* offrent plusieurs portions de tête provenant de jeunes individus; des mâchoires supérieures et inférieures; un grand nombre de dents incisives, canines et molaires; des vertèbres dorsales, lombaires et caudales; des portions d'omoplates; plusieurs sternum; des côtes; des portions de bassins; des humérus; des cubitus; des portions de radius; des os du métacarpe et des métacarpiens; des fémurs, dont un très-grand; des tibias; des astragales; des calcanéum; des os du métatarse et des métatarsiens; enfin, une grande quantité de phalanges. Les débris des cinq autres genres n'ont été recueillis qu'en petit nombre : ils consistent, pour l'*hyène*, en deux dents molaires; pour le *chat*, en une mâchoire inférieure; pour le *cerf*, en un métacarpien; pour l'*éléphant*, en une portion supérieure d'humérus; enfin, pour le *sanglier*, en une seule dent molaire.

Les dimensions de plusieurs ossemens d'*ours* sont telles qu'il est vraisemblable que cette espèce avait au moins la taille moyenne de nos chevaux : qu'on juge, d'après cela, combien devait être grande la voracité de ces animaux, si elle était proportionnée à leur haute stature, comme on peut le présumer. Toutes les dents sont parfaitement conservées, et leur émail, d'un blanc d'ivoire, n'a éprouvé aucune altération. On en voit parmi celles d'*ours*, qui sont fort grosses et extrêmement usées; d'autres, de grosseur moyenne, qui sont dans un état d'intégrité parfait, et un certain nombre de fort petites qui paraissent avoir été des dents de lait. La plupart des autres ossemens, ayant perdu une grande partie de leur gélatine, sont légers et happent à la langue; quelques-uns sont tendres et friables; deux ou trois ont été trouvés entièrement pétrifiés par une matière siliceuse de couleur jaunâtre, qui s'est substituée à la matière osseuse. En général, l'altération qu'ont subie les os est d'autant plus grande qu'ils se trouvaient plus voisins de la superficie du sol de la grotte, et que la croûte de stalagmite qui les recouvrait était plus

---

1 Des fouilles faites depuis notre envoi à M. Cuvier, nous ont donné plusieurs dents molaires et une mâchoire de *lion*.

mince. Aussi quelques-uns ont-ils été recueillis intacts sans les précautions prises d'ordinaire, tandis que d'autres se sont brisés en plusieurs portions au moindre choc.

Une opinion souvent admise relativement à l'existence des ossemens fossiles dans les grottes, est que ceux des animaux dont ils proviennent, qui étaient carnassiers, tels que l'*ours*, l'*hyène*, le *lion*, ont vécu et sont morts paisiblement dans ces cavernes, qui leur servaient de repaires; tandis que les herbivores, tels que l'*éléphant* et le *cerf*, ont été traînés morts, et par lambeaux, dans les grottes par les carnassiers qui les y ont dévorés. Cette hypothèse ne nous paraît pas pouvoir expliquer seule la présence des ossemens dans la grotte d'Échenoz; en effet, les ossemens de générations de carnassiers qui se seraient éteintes successivement dans cette grotte, auraient pour la plupart conservé leurs positions relatives et présenteraient, dans leur gisement, des squelettes à peu près entiers, ce qui n'a pas lieu. D'ailleurs, ces animaux ayant dû généralement mourir de vieillesse, on ne trouverait pas un aussi grand nombre de dents entières et petites, qui proviennent nécessairement d'individus morts fort jeunes. Enfin, s'il en était ainsi, ou du moins si c'était là la seule cause du phénomène, les ossemens ne seraient pas pêle-mêle avec des cailloux arrondis, le plus souvent très-gros, dont la présence au milieu de ces débris serait inexplicable.

Il nous semble plus vraisemblable, d'après les diverses circonstances du gisement, qu'à l'époque du *diluvium*, la plupart des animaux dont nous retrouvons aujourd'hui les restes, ont péri les uns dans un âge avancé, les autres jeunes encore, victimes d'une grande inondation qui les a anéantis tous à la fois, et qui a enseveli leurs ossemens au milieu des décombres qu'elle avait transportés; nous disons, la plupart, parce qu'il est possible qu'avant le *diluvium* la grotte ait servi de repaire à quelques *ours* qui pouvaient y pénétrer soit par l'issue aujourd'hui obstruée de la quatrième chambre, soit par la première chambre, et en traversant, en se traînant sur le ventre, l'ouverture peu spacieuse située entre la première et la deuxième chambre. Mais il reste à expliquer comment se trouvent dans la grotte des débris d'animaux qu'aurait fait périr un cataclysme, et pourquoi les débris des carnassiers sont beaucoup plus nombreux que ceux des herbivores, prédominance que n'offre la zoologie d'aucun pays.

Deux hypothèses se présentent à cet égard : la première est que les *ours* antédiluviens, poussés par le même instinct qui porte aujourd'hui tous les animaux à chercher des lieux de refuge à l'approche des grands ouragans, vinrent, au commencement de la catastrophe diluvienne, se réfugier en grand nombre, vieux comme jeunes, dans la grotte qui déjà

leur était connue et leur avait servi de retraite dans d'autres circonstances; que ces animaux furent surpris dans la grotte par les eaux, qui l'envahirent brusquement, tant par l'entrée actuelle que par des ouvertures existantes à sa voûte; qu'ils y furent noyés au milieu du plus horrible désordre; que leurs cadavres furent mis en pièces par l'effet de l'agitation violente des eaux et des cailloux amenés de l'extérieur; qu'enfin, les eaux, en se retirant, laissèrent, avec les débris des carnassiers qu'elles avaient fait périr et peut-être avec les ossemens de ceux qui antérieurement y étaient morts paisiblement, les matières terreuses qu'elles tenaient en suspension et les cailloux qu'elles avaient transportés du dehors, avec des débris d'herbivores morts à la surface du sol. On conçoit très-bien, en effet, que des carnivores, et surtout des ours, qui ont l'habitude de se retirer dans les cavernes, ont pu, lors de la tourmente qui a précédé la catastrophe diluvienne, y chercher un refuge; tandis que les herbivores, qui ne les connaissaient pas, puisqu'ils devaient même redouter les approches des repaires des carnivores, n'ont pu s'y réfugier: de là la prédominance, dans la grotte d'Échenoz, des débris de carnassiers sur ceux d'herbivores, ces derniers ne provenant que d'une translation diluvienne. Mais il faut admettre, dans cette première hypothèse, d'abord que les accès intérieurs de la grotte ont permis aux ours d'y pénétrer en foule par les deux issues qu'elle paraît avoir eues à cette époque, et, en second lieu, que la catastrophe diluvienne a été précédée de grands ouragans, auxquels aurait succédé subitement une affluence d'eau extraordinaire; car, si cette catastrophe se fût annoncée par des commotions violentes, par un grand fracas et par une élévation progressive des eaux, l'instinct de la conservation aurait certainement poussé ces animaux à fuir au dehors et sur les points les plus élevés du sol.

La seconde hypothèse est que les animaux périrent à la surface du sol, lors de la catastrophe *diluvienne;* que leurs cadavres furent disloqués par la violence des eaux et le choc des pierres qu'elles transportaient; que leurs débris, charriés par les eaux et préservés d'une destruction complète par la chair qui les environnait, pénétrèrent dans la grotte par des ouvertures qui existaient alors à sa voûte, et que les eaux, en se retirant, laissèrent pêle-mêle les ossemens, les cailloux et les matières terreuses qu'on y trouve aujourd'hui, en même temps qu'elles formaient le *diluvium* des plaines et des vallées, dans lequel on trouve aussi dans plusieurs contrées des ossemens d'animaux dont les espèces diffèrent plus ou moins de celles aujourd'hui vivantes. Cette deuxième hypothèse explique parfaitement presque toutes les circonstances du gisement; mais elle ne rend pas raison de la grande quantité d'ossemens enfouis dans la grotte, com-

parativement au nombre des animaux qui ont pu être détruits, à la surface du sol, par la catastrophe diluvienne; et en outre elle ne fait concevoir la prédominance des débris de carnassiers; car il semble que, les herbivores ayant nécessairement été plus nombreux que les carnassiers, leurs restes transportés dans la grotte par les eaux diluviennes devraient aussi s'y trouver en plus forte proportion. Remarquons cependant que les *ours*, étant à la fois carnivores et frugivores, ont pu former la population dominante de la contrée, ce qui n'aurait pu avoir lieu pour toute autre espèce uniquement carnivore, puisqu'elle aurait manqué de nourriture, si elle se fût trouvée plus nombreuse que les espèces herbivores.

Ce qui est le plus vraisemblable, c'est que les effets de nos deux hypothèses ont eu lieu successivement, c'est-à-dire que les ossemens d'*ours* proviennent en partie d'individus surpris dans la grotte par la catastrophe diluvienne, à laquelle ils cherchaient à se soustraire en s'y réfugiant, et en partie d'individus qui ont été détruits à la surface du sol par cette catastrophe, en même temps que les herbivores dont on trouve quelques débris dans la grotte. De cette manière on conçoit très-bien comment le dépôt ossifère d'Échenoz a pu être constitué tel que nous l'avons décrit.

Quelle que soit au surplus l'hypothèse que l'on admette pour expliquer la présence des ossemens dans la grotte d'Échenoz, on ne peut révoquer en doute que les eaux ont fait une première irruption dans cette grotte par des ouvertures qui existaient à sa voûte, pour y jeter l'argile et les cailloux roulés au milieu desquels se trouvent les ossemens, et qu'après le laps de temps nécessaire pour la formation de la croûte stalagmitique de carbonate de chaux qui recouvre le dépôt ossifère, les eaux y ont pénétré de nouveau et y ont laissé, en se retirant, l'argile noirâtre qui forme la couche supérieure du sol de la grotte.

Grotte de Fouvent. Il existe à Fouvent, près Champlitte, à 45 kilom. à l'ouest de Vesoul, trois grottes situées dans un calcaire compacte, de couleur jaunâtre, dont la pâte est parsemée de lamelles de spath calcaire provenant de débris de crinoïdes, avec veinules de chaux carbonatée, et qui offre une infinité de cavités demi-sphériques, ayant en général la grandeur des nids d'hirondelle. Ce calcaire est analogue à celui dans lequel est creusée la grotte d'Osselles, près Besançon, et paraît appartenir, comme lui, au second étage jurassique; ses strates plongent régulièrement au sud-est sous un angle d'environ 6 degrés.

La première grotte, dite de Sainte-Agathe, est un couloir sinueux, long d'environ 60 mètres, qui se dirige vers le nord-est, dont la largeur n'excède

pas 2 mètres, et dont la hauteur varie de 70 centimètres à 3 mètres. Son entrée, qui a environ 2 mètres de hauteur sur un mètre de largeur, se trouve à plus de 80 mètres au-dessus du niveau de la petite rivière de Vanon, qui coule dans un vallon étroit et profond. Le sol de cette grotte est composé d'une argile très-onctueuse au toucher et de couleur rouge, dont l'épaisseur moyenne est de 75 centimètres : cette argile, qui repose immédiatement sur le roc, paraît de même nature que celle de formation récente, qui, dans les grottes d'Osselles et d'Échenoz, recouvre la croûte de stalagmite située au-dessus des ossemens fossiles. La grotte n'offre d'ailleurs ni stalactites ni stalagmites, et les fouilles que nous y avons fait faire en plusieurs points, ne nous ont donné aucun indice d'ossemens.

La seconde grotte, dite de Saint-Martin, se trouve non loin de la première, mais à un niveau plus élevé d'environ 20 mètres par rapport au fond du vallon. Elle a la forme d'une demi-calotte sphérique, dont le rayon et la hauteur sont d'environ 5 mètres; son sol n'offre qu'une mince couche d'argile diluvienne, recouverte par quelques centimètres de terre végétale, qu'y ont amenée et qu'y transportent encore journellement les eaux pluviales. Les fouilles que nous avons fait faire dans cette cavité ont été aussi infructueuses que celles pratiquées dans la grotte de Sainte-Agathe.

La troisième grotte est située de l'autre côté du vallon, un peu au-dessus du niveau de la rivière, et à 237 mètres environ au-dessus du niveau de la mer. Elle est creusée dans le rocher dont est bordé le jardin du sieur Nicolas Guillaume, maître carrier, rocher qui forme un petit plateau. C'est dans cette grotte qu'on découvrit pour la première fois, en 1800, en voulant creuser une cave, des ossemens d'*ours*, d'*hyène*, d'*éléphant*, de *rhinocéros* et de *cheval*, qui furent envoyés à M. le baron Cuvier, et décrits par lui dans son bel ouvrage sur les ossemens fossiles. Comme leur gisement n'a pas été indiqué d'une manière exacte, et que, parmi les ossemens que nous avons obtenus par des fouilles faites en Août 1827, il s'en trouve quelques-uns appartenant à deux genres qu'on n'y avait pas encore reconnus, nous avons pensé qu'il serait de quelque intérêt de faire connaître le résultat de nos fouilles et de nos observations.

La grotte qui recèle les ossemens, offre une particularité des plus remarquables, en ce qu'elle a été remplie entièrement par un dépôt diluvien. Son entrée actuelle n'est pas une ouverture naturelle; elle a été pratiquée dans une petite ouverture oblongue dans le sens horizontal, que le rocher calcaire présentait en cet endroit, et dont on

voulait profiter pour le creusement d'une cave. La grotte a donc reçu par cette ouverture latérale les ossemens qu'elle renferme, car elle n'a pas d'autre communication avec l'extérieur [1], et elle est trop peu spacieuse pour avoir servi de repaire à des carnassiers. Aujourd'hui elle est déblayée sur environ 5 mètres de longueur, 5 mètres 25 centimètres de largeur et 2 mètres 50 centimètres de hauteur, et on peut juger par le contournement de sa voûte, qu'elle avait primitivement peu d'étendue, et que le vide qu'elle offrirait, si elle était complètement déblayée, serait double au plus du vide actuel. La partie supérieure de la grotte n'est éloignée que d'environ 2 mètres de la surface du plateau qui domine le jardin du sieur Nicolas Guillaume, et son sol, qui est légèrement incliné à l'horizon, comme les assises du terrain calcaire avoisinant, offre deux parties, dont l'une, plus élevée que l'autre d'environ 30 centimètres, forme une sorte de banquette large de 60 centimètres, et longue de 4 mètres. Le dépôt diluvien dont elle a été remplie, se compose: 1.° d'une marne jaunâtre peu abondante; 2.° d'un grand nombre de morceaux anguleux, gros au plus comme le poing, formés de calcaire compacte de même nature que celui dans lequel la grotte est creusée, ou de calcaire oolitique à pâte crayeuse, semblable à celui qui constitue plusieurs roches des environs; 3.° de quelques *chailles* provenant de dépôts argileux du deuxième étage jurassique, situés dans le voisinage. La marne, ainsi que les cailloux calcaires et les chailles, sont pêle-mêle dans la grotte, et leur ensemble est en tout semblable au terrain d'attérissement ancien qui forme le sol de plusieurs plaines et vallons du voisinage, et qui se rapporte évidemment à la formation du *diluvium*. Le roc calcaire dont est formé le sol de la grotte, est immédiatement recouvert par une couche d'argile rougeâtre, *b*, épaisse de quelques centimètres seulement; au-dessus de cette argile se présentent les os emens disséminés dans la pierraille entremêlée de marne, *c*, sur une hauteur qui varie de 5 à 25 centimètres; et sur le dépôt ossifère repose une assise de pierraille, *d*, absolument de même nature, mais sans ossemens. (Planche X, fig. *E, F, G.*)

M. le baron Cuvier, à qui nous avons adressé les ossemens provenant de nos fouilles, a eu l'extrême complaisance de les examiner, et de nous faire connaître à quels genres d'animaux ils ont appartenu. Il résulte de

---

1 Lors de nos premières fouilles, un placard de dépôt diluvien, resté à la voûte, nous avait fait penser qu'il y avait eu autrefois une ouverture à cette voûte; mais nous avons reconnu, en 1829, en faisant de nouvelles fouilles, qui ont provoqué la chute d'une partie du ciel de la grotte, qu'elle n'avait eu d'autre communication avec l'extérieur que la petite ouverture latérale, qu'on a élargie pour faire l'entrée actuelle.

C.

la détermination qu'il a bien voulu faire, que nous avons trouvé dans la grotte de Fouvent: 1.° une extrémité de mâchoire inférieure, quatre dents et deux portions de bassin d'*éléphant;* 2.° deux dents molaires, l'une supérieure et l'autre inférieure, un métatarsien interne droit et une portion d'humérus de *rhinocéros;* 3.° une dent molaire supérieure, une portion de cubitus, un radius et deux métacarpiens d'*hyène;* 4.° plusieurs dents canines et incisives d'*ours* (*ursus spelæus*); 5.° six dents molaires et une portion d'humérus de *cheval;* 6.° une dent molaire supérieure, deux portions, l'une supérieure et l'autre inférieure, d'un métatarsien, et une portion de tibia gauche de *bœuf;* 7.° enfin, une portion de mâchoire inférieure portant deux dents molaires de *lion.* Les cinq premiers genres étaient connus par les fouilles faites en 1800, mais on n'avait pas encore recueilli dans cette grotte d'ossemens de *bœuf* et de *lion.*

Ce dépôt ossifère diffère essentiellement de celui d'Échenoz, car d'une part il renferme plus de débris d'herbivores que de carnassiers, et de l'autre le dépôt diluvien dont il est accompagné a rempli entièrement la grotte et offrirait une véritable brèche osseuse, si les diverses parties de la couche *c*, qui renferme les ossemens, étaient réunies par un ciment. D'ailleurs il est évident, d'après les faibles dimensions de l'ouverture primitive et de l'intérieur de la grotte de Fouvent, que les animaux desquels proviennent les ossemens, ont péri à la surface du sol, et que leurs restes ont été transportés dans cette grotte en même temps que le dépôt pierreux dans lequel ils sont enfouis.

Considérations générales. Les brèches osseuses qui ont été observées dans le midi de la France par beaucoup de géologues, et dans notre contrée, tant aux environs de Montbéliard par M. Duvernoy, qu'au château de la Roche près Saint-Hippolyte par M. Fargeaud, remplissent des fentes de rochers et consistent en des dépôts ossifères, de formation probablement diluvienne, agglutinés par un ciment calcaire. Elles offrent donc une similitude remarquable avec le dépôt ossifère de la grotte de Fouvent, qui, d'un autre côté, a de l'analogie avec le gîte d'Échenoz, sous le rapport de la nature et de la contemporanéité du sédiment dans lequel les ossemens sont enfouis.

Ces brèches doivent uniquement leurs ossemens à des eaux soit diluviennes, soit même plus modernes, qui les ont transportés de la surface du sol dans les fentes de rochers, sauf quelques-unes qui peuvent renfermer en outre des débris d'animaux tombés par accident dans les fentes qui les recèlent, avant qu'elles ne fussent comblées par le *diluvium.* On conçoit dès-lors pourquoi ces brèches renferment plus de débris

d'herbivores que de carnivores : c'est, d'une part, parce que les herbivores étaient nécessairement beaucoup plus nombreux que les carnivores à l'époque du *diluvium*, comme ils le sont aujourd'hui, et de l'autre, parce que, lors de cette catastrophe, le nombre des carnivores se trouvait encore diminué, dans certaines localités, par la fuite de ceux qui s'étaient réfugiés dans les cavernes. On peut donc dire en général que les débris des herbivores doivent prédominer partout où les ossemens fossiles proviennent d'une translation diluvienne.

Mais si le phénomène des brèches osseuses a été produit généralement par une cause unique, il n'en est pas de même des dépôts ossifères des cavernes, qui, considérés dans leur ensemble, paraissent devoir être attribués à plusieurs causes. Les cavernes de Lunelvieil, près Montpellier, et de Kirchdale en Angleterre, où l'on trouve des excrémens d'hyène (*album grœcum*) parfaitement conservés, et des os de ruminans offrant des traces évidentes des coups de dents de ce carnassier, paraissent avoir été des repaires d'hyènes, dont les générations s'y sont éteintes successivement. Les grottes d'Osselles, près Besançon, décrites par M. Fargeaud dans les Tablettes franc-comtoises du 1.er Juillet 1827[1], où l'on trouve des ossemens de l'*ursus spelœus*, peu disloqués, dont un grand nombre ont appartenu à de jeunes individus, et qui sont accompagnés d'un limon argileux ne renfermant qu'un très-petit nombre de cailloux roulés, ont été, selon toute apparence, un repaire d'ours, dans lequel plusieurs de ces carnassiers sont morts paisiblement avant la catastrophe diluvienne, et un assez grand nombre s'y sont réfugiés à l'approche de cette catastrophe qui les y a surpris et les a engloutis dans le limon qu'elle y avait transporté. La présence des ossemens dans la grotte d'Échenoz paraît devoir être attribuée aux deux causes de la formation du dépôt ossifére d'Osselles, et en outre à une affluence diluviale qui a pénétré dans la grotte par des ouvertures existantes à sa voûte, et qui y a amené, avec un certain nombre de débris de carnassiers, les restes d'herbivores et les cailloux roulés qu'on y rencontre. Enfin, la grotte de Fouvent offre l'exemple d'un gîte d'ossemens d'animaux antédiluviens, dû uniquement à un remplissage produit par le *diluvium*.

Ainsi, dans les grottes, les débris de carnassiers, quand ils ne sont accompagnés que d'un petit nombre d'ossemens d'herbivores, proviennent ou de générations qui s'y sont éteintes avant le *diluvium*, ou d'individus qui, étant venus s'y réfugier lors de cette catastrophe, ont été surpris et détruits par les eaux qui les ont envahies, ou bien, enfin,

---

1 Et dans les Annales des sciences naturelles, Juillet 1827.

d'une translation diluvienne, causes qui peuvent avoir agi isolément ou concurremment. Lorsque, au contraire, les débris de carnassiers sont entremêlés de beaucoup d'ossemens d'herbivores, leur présence est due principalement, ou même uniquement, aux eaux diluviennes qui les ont amenés du dehors. Quant aux débris d'herbivores, ils ont tous été transportés dans les grottes, soit par des courans diluviens, ce qui est le cas le plus fréquent, soit par des hyènes dont ils ont été la proie.

On voit que le phénomène de la présence dans les grottes des débris d'animaux antédiluviens est fort compliqué, et qu'il faut, pour en expliquer toutes les particularités, avoir égard : 1.° au naturel et aux habitudes des animaux auxquels ont appartenu les ossemens; 2.° aux circonstances diverses que présente leur gisement, celles-ci pouvant apprendre si le *diluvium* a pénétré dans ces grottes, si certaines causes ont pu décomposer ou détruire les ossemens qui y existaient, etc.; 3.° à la disposition physique des grottes, et surtout à la nature de leurs accès; car cet examen peut faire connaître si ces grottes ont pu servir de repaires à des carnassiers, si des animaux courant à la surface du sol ont pu y tomber par accident, si des courans ont pu y pénétrer, en y transportant des détritus diluviens, ou si les eaux du *diluvium* ou d'une époque plus récente ont pu les déblayer; 4.° à la situation et à la nature de la contrée lors de la destruction des animaux; car on conçoit que les espèces qui y vivaient ont dû être différentes, suivant que le sol était montagneux ou en plaine, suivant qu'il était couvert de bois ou de pâturages; 5.° à la nature des terrains diluvien et alluvien du voisinage qu'il importe de comparer aux limons et aux cailloux des grottes; 6.° enfin, à la configuration et aux diverses circonstances que peuvent offrir les grottes de la contrée qui ne renferment pas d'ossemens, cet examen pouvant fournir des données sur les causes de la formation des dépôts ossifères.

Ayant visité de nouveau les environs de Suaucourt, nous avons reconnu : 1.° que le dépôt de *chailles* de cette localité occupe le même niveau géognostique que ceux de Rupt, de Grattery, etc., que nous avons considérés comme postérieurs à l'*oxford-clay;* 2.° que le dépôt marneux, avec *madrépores* calcaires, appartient à l'étage jurassique inférieur et correspond à la couche madréporique que nous avons décrite en parlant des environs de Dampvalley-lès-Colombe. Le dépôt marneux se compose d'une couche inférieure, puissante de 50 centimètres, et d'une autre couche, beaucoup plus épaisse, que nous n'avions pas observée lors de

notre première visite, la culture du sol nous en ayant empêché. Les *madrépores* que renferment ces deux couches sont tous calcaires, ainsi que les rognons et plaquettes dont ils sont entremêlés. Nous avions cru d'abord que quelques *madrépores* siliceux se trouvaient avec ceux à l'état calcaire, et qu'ils étaient accompagnés de tubercules de calcaire siliceux; mais nous avons acquis la certitude que les *madrépores* et tubercules siliceux provenaient du dépôt de *chailles* situé sur les sommités, et qu'ils avaient été transportés par les eaux ou par la charrue dans l'endroit où nous les avions rencontrés. Des coupures assez profondes, faites récemment pour l'établissement d'un chemin vicinal, nous ont permis de bien observer la succession des différentes assises. Le fond du vallon, sur l'un des flancs duquel est bâti le village de Suaucourt, offre la partie supérieure des marnes grises du *lias*, que recouvre une assise de calcaire ferrugineux; au-dessus se présente, sur une hauteur de 10 mètres au moins, un calcaire grisâtre, un peu compacte, chargé d'*Entroques*; puis on voit un calcaire compacte grisâtre, renfermant des débris de *Crinoïdes* et quelques *Terebratula digona?* Sow., et dont la puissance est de 3 mètres; vient ensuite la couche inférieure de marne avec *Madrépores* calcaires (*Astrées*), qui est puissante de 50 centimètres et recouverte par un banc de calcaire compacte, semblable à celui situé inférieurement, dont l'épaisseur est d'environ 2 mètres : à ce calcaire succède une seconde couche de marne, avec plaquettes calcaires, entremêlées de *Madrépores* également calcaires, qui est puissante de 5 à 6 mètres, et que recouvre un calcaire compacte suboolithique, de 2 mètres de puissance, renfermant quelques *Terebratula digona?* et *T. carnea*, Sow. Sur les différentes assises dont il vient d'être question et qui appartiennent évidemment à notre *oolithe inférieure*, repose un calcaire compacte, troué dans tous les sens, dont la puissance atteint 7 à 8 mètres, lequel est recouvert par un calcaire oolithique, alternant avec plusieurs minces bancs de calcaire compacte, et puissant d'environ 6 mètres. Ce calcaire oolithique renferme des fragmens d'*Ostrea acuminata*, Sow., et paraît en tout semblable au calcaire oolithique de notre *grande oolithe*. Plus haut se présente un mince banc de calcaire compacte troué, recouvert par un calcaire schisteux chargé de petites oolithes et de noyaux calcaires, dans lequel on trouve de petites *nérinées*, des *Astartes* et des articulations de *Crinoïdes*. Ce calcaire oolithique, qui a 2 mètres de puissance, est analogue à celui qu'on voit à Rupt sous le dépôt de *chailles*, et paraît, comme lui, devoir être rapporté au *coral-rag*; il est surmonté d'un calcaire compacte, offrant quelques *nérinées* et puissant d'un à deux mètres, qui ressemble aussi beaucoup au cal-

caire compacte du *coral-rag*. Enfin, sur ce dernier calcaire se montre entièrement à découvert le dépôt de *chailles*, puissant de 2 à 3 mètres, avec quelques *madrépores* (*méandrines*) à l'état siliceux. Quelques-unes de ces *chailles* offrent dans leur intérieur de petites *trigonia cuspidata*, Sow., tout-à-fait semblables à celles qu'on rencontre dans les boules siliceuses de beaucoup de localités.

Ainsi, le dépôt de *chailles* de Suaucourt nous paraît appartenir au *coral-rag*, comme tous ceux des localités que nous avons citées, et nous ne pensons pas qu'il existe dans la Haute-Saône de bancs de rognons siliceux dont le niveau géognostique corresponde à l'étage jurassique inférieur. Il semble au premier aperçu que les *chailles* de Suaucourt font partie de cet étage, à cause du voisinage des marnes du *lias* et de l'absence de l'*oxford-clay*; mais il faut remarquer que nous avons dans la Haute-Saône plusieurs exemples de formations diverses, très-rapprochées les unes des autres, et que notre terrain jurassique offre de fréquentes lacunes dans la succession de ses assises. Les environs de Suaucourt sont fort intéressans sous ce double rapport. En effet, en se rendant de Charme à Suaucourt, dont la distance est de 6 kilomètres au plus, on rencontre successivement les marnes irisées, le Keupersandstein supérieur, le lias, l'étage jurassique inférieur, et enfin, les *chailles* du deuxième étage jurassique; et, si on va de Suaucourt à Fleurey-lès-Lavoncourt, qui en est éloigné de 5 kilomètres, on marche de nouveau sur le lias, en quittant le calcaire jurassique inférieur, puis on rencontre au même niveau que le lias, sans doute à cause de l'existence d'une *faille* dirigée du sud au nord, le calcaire à *Astarte*, recouvert par le calcaire tuberculeux du troisième étage, et ensuite des gîtes de minérai de fer pisiforme, bien en place, appartenant au quatrième étage jurassique.

M. Él. de Beaumont, qui a visité avec nous, dans le courant du mois d'Octobre 1829, les environs de Rupt, pense que le dépôt de *chailles* de cette localité appartient peut-être, ainsi que quelques autres de la Haute-Saône, à l'étage jurassique inférieur, auquel il rapporte plusieurs bancs de rognons siliceux qu'il a observés en Bourgogne. Nous ne partageons pas son opinion, attendu qu'il nous a paru, d'après l'examen que nous avons fait de plusieurs échantillons des environs de Pouilly, qu'il a eu la complaisance de nous envoyer, que les calcaires à rognons siliceux de la Bourgogne ont beaucoup d'analogie avec ceux que nous avons compris dans notre *oolithe inférieure*, et conséquemment qu'ils diffèrent de ceux que nous rapportons au *coral-rag* et qui sont immédiatement inférieurs au grand dépôt de nos *chailles*. D'ailleurs M. Él. de Beaumont n'a trouvé aucun fossile organique dans l'in-

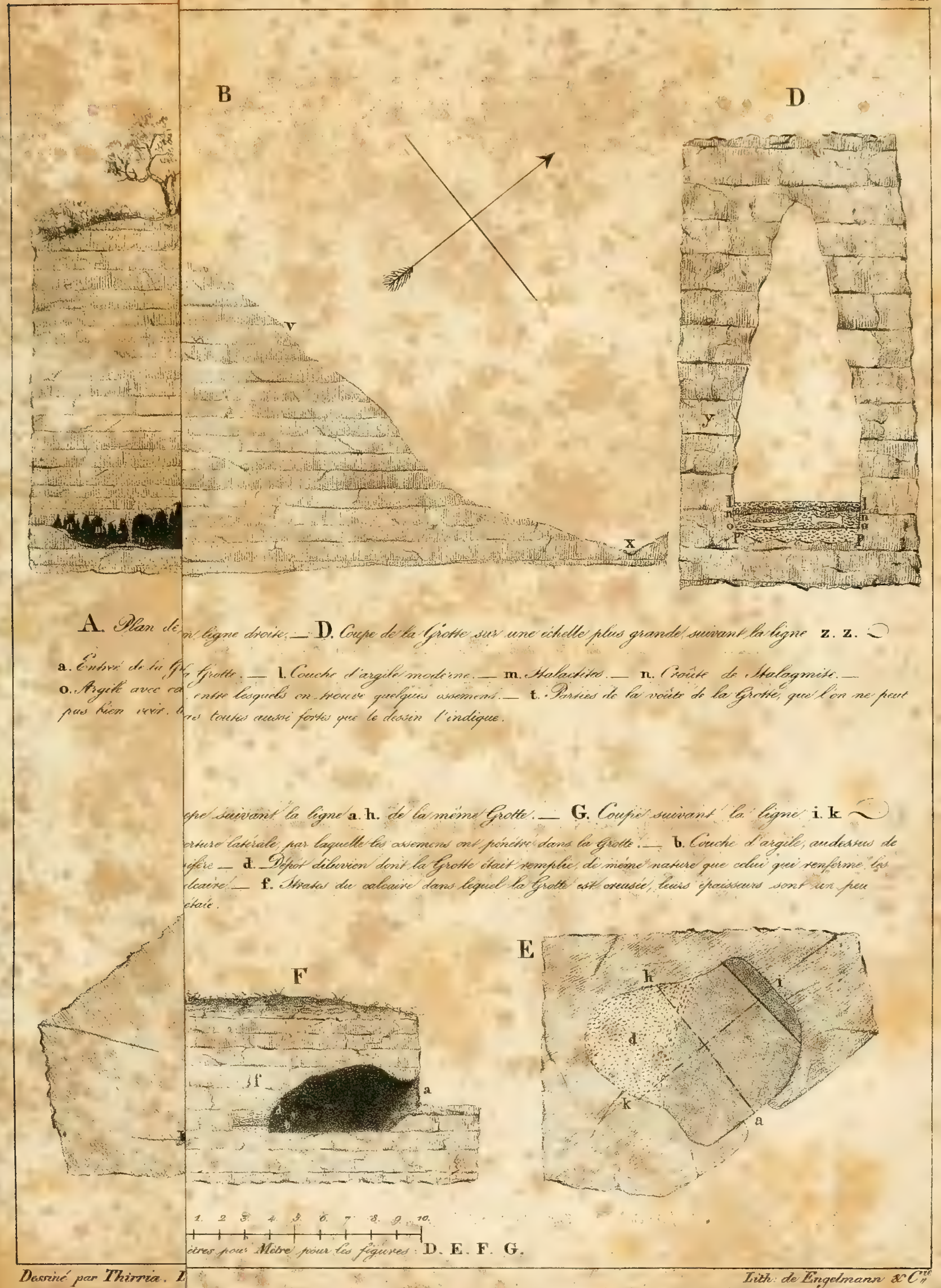
térieur des rognons siliceux de la Bourgogne, tandis que nos *chailles* en offrent un grand nombre qui sont identiquement les mêmes que ceux du *coral-rag*. Nous présumons donc que, si M. Él. de Beaumont eût eu plus de temps à donner à son dernier passage dans la Haute-Saône et eût pu comparer les formations de plusieurs localités, il n'aurait conçu aucun doute sur le niveau géognostique des *chailles* de Rupt.

M. de Bonnard, dans les deux Mémoires qu'il a publiés sur les terrains de la Bourgogne (Annales des mines de 1825, tome X, page 427, et *idem* de 1828, tome IV, page 357), a décrit deux bancs de rognons de silex, enclavés l'un dans un calcaire à entroques, près de Pouilly, et l'autre dans un calcaire blanc jaunâtre marneux, près de Veuvay, calcaires qui paraissent appartenir tous les deux à l'*inferior-oolithe*; mais il n'a pas annoncé avoir observé de fossiles organiques dans ces rognons.

Le calcaire à *polypiers* de Caen, dont nous avons déjà parlé et qui paraît appartenir au *great-oolite*, renferme aussi, d'après M. Hérault (Annales des mines de 1824, tome IX, page 562), des bancs subordonnés d'argile et de silex, dans l'intérieur desquels aucun reste de corps organisé n'a été observé.

Nous pensons, d'après toutes ces considérations, que la cause qui, en Bourgogne et dans le Calvados, a produit des rognons siliceux pendant la formation du calcaire jurassique inférieur, n'a agi dans la Haute-Saône qu'après le dépôt de l'*oxford-clay*, et qu'il est bien établi, tant par les caractères minéralogiques et zoologiques des calcaires sur lesquels reposent immédiatement nos *chailles*, que par les nombreux fossiles organiques existans dans ces *chailles*, que leur formation doit être rapportée au *coral-rag*. Cette opinion a été confirmée par MM. Sedgwick, président de la Société géologique de Londres, et Murchison, secrétaire de la même société, qui, ayant visité, à la fin de 1829, accompagnés de M. Voltz, les riches collections du Muséum de Strasbourg, au nombre desquelles est une suite complète des diverses assises du terrain jurassique de la Haute-Saône, recueillie par ce géologue, ont trouvé que les calcaires à grosses oolithes, ainsi que les *chailles* et *madrépores* de Rupt, offraient une grande analogie avec le *coral-rag* de certaines contrées de l'Angleterre.

Pl. X.



A. *Plan de* [...] *n ligne droite.* — D. *Coupe de la Grotte sur une échelle plus grande suivant la ligne* z. z.

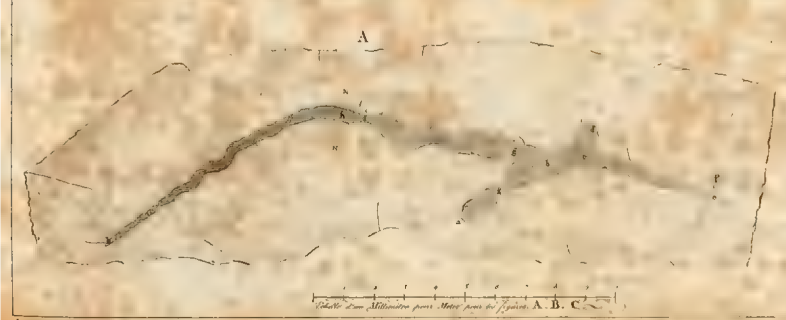
a. *Entrée de la G* [...] *a Grotte.* — l. *Couche d'argile moderne.* — m. *Stalactites.* — n. *Croûte de Stalagmite.* —
o. *Argile avec ca* [...] *entre lesquels on trouve quelques ossemens.* — t. *Parties de la voûte de la Grotte, que l'on ne peut pas bien voir.* [...] *es toutes aussi fortes que le dessin l'indique.*

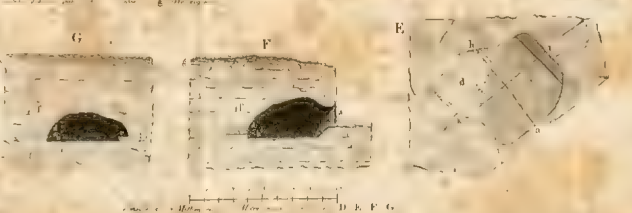
[...] *upe suivant la ligne* a. h. *de la même Grotte.* — G. *Coupe suivant la ligne* i. k.

[...] *erture latérale, par laquelle les ossemens ont pénétré dans la Grotte.* — b. *Couche d'argile, au dessus de* [...] *ifère* — d. *Dépôt diluvien dont la Grotte était remplie, de même nature que celui qui renferme les* [...] *lcaire.* — f. *Strates du calcaire dans lequel la Grotte est creusée, leurs épaisseurs sont un peu* [...] *érée.*

[...] *ètres pour Mètre pour les figures* : D. E. F. G.

Dessiné par Thirria. L[...] — *Lith. de* Engelmann & C[ie].





Échelle d'un Millimètre pour Mètre pour les figures A. B. C.

D. E. F. G.

Dessiné par Thirria. Lithographié par F. Hagen.

Lith. de Engelmann & Cie.

NOTICE

SUR

UN TERRAIN D'EAU DOUCE DU HEGAU

(GRAND-DUCHÉ DE BADE),

PAR

M. D'ALTHAUS,

INSPECTEUR DES SALINES DE DÜRRHEIM.

TRADUIT DE L'ALLEMAND.

Le Hegau est une contrée située dans le grand-duché de Bade, sur les frontières est et nord-est du canton de Schaffhausen; cette contrée et ses environs sont fort remarquables par les faits géognostiques qu'ils présentent.

Le terrain primitif de la Forêt-Noire, composé en grande partie de gneiss granitique et d'eurite, quelquefois de schiste argileux primitif et de gabbro, s'étend du côté oriental, depuis Laufenbourg sur le Rhin, par Saint-Blaise, Lenzkirch, Neustadt, Eisenbach, Vöhrenbach, Villingen, Peterzell et Krummschildach, jusqu'à Schramberg, et de là jusqu'à l'Odenwald. Il forme ainsi la limite occidentale du grand bassin de la Souabe; les affleuremens des différens terrains de sédiment se montrent presque partout le long de cette limite. Près de Lenzkirch, entre autres, on voit une formation analogue à la Grauwacke. Près de Candern, par exemple, on trouve le Todtliegendes, mais l'un et l'autre ne se montrent que très-rarement dans cette partie de la Forêt-Noire, tandis que le grès vosgien se présente fréquemment, tantôt recouvrant les terrains primor-

diaux, tantôt adossé contre eux. A une lieue et demie de Donaueschingen, derrière Wolterdingen, on voit très-bien ce grès superposé au granite et à l'eurite, et suivi immédiatement de la marne bigarrée inférieure du Muschelkalk, que l'on comprend souvent parmi le grès bigarré, et qui alterne avec des couches isolées des dolomies de cette formation. On passe de la sorte au Muschelkalk inférieur, dont la structure est ondulée et schisteuse et sur lequel on voit paraître, rarement il est vrai, les traces du gypse et de l'argile salifère.

Entre Wolterdingen et Donaueschingen on se trouve déjà sur les couches supérieures du Muschelkalk, sur lequel est bâti Donaueschingen. En allant alors à Pfohren, on arrive dans le terrain de la *Lettenkohle* (houille du keuper, stipite de M. Brongniart) et du gypse supérieur du Keuper. La marne bigarrée supérieure ou la formation proprement dite du Keuper se montre ici au jour, de même que sur toute la frontière du canton de Schaffhausen, jusqu'au-delà de Dürrheim et jusque dans le territoire du Würtemberg; elle est ensuite recouverte par le calcaire à gryphites, les schistes supérieurs du lias et l'oolithe brune (*inferior-oolite* des Anglais).

Vers Geisingen on voit alors, du sein de ces dernières couches, s'élever en forme de boursouflure, le cône basaltique du Wartenberg, avec sa wacke; ce cône, ainsi que les trois autres cônes basaltiques plus petits, qui portent dans le pays le nom de *Steinröhren* et qui sont situés à peu de distance les uns des autres, sur la montagne du *Haut-Randen*, près de la route de Schaffhausen, se dirigent en ligne droite du nord au sud et forment la série des basaltes riches en olivine du Hegau. Près des trois *Steinröhren* on voit une roche semblable à des scories de haut-fourneau et se présentant comme un courant de lave; on voit aussi en ce point une wacke ou tuf basaltique, qui montre également les apparences d'une masse qui aurait coulé à l'état fondu.

De Geisingen on passe à Engen par-dessus une crête élevée de calcaire jurassique recouverte par un dépôt de cailloux roulés de ce calcaire, ainsi que de beaucoup d'autres roches plus anciennes et même de granite, mais le calcaire jurassique et le Muschelkalk forment la partie principale de ces cailloux. Il en est de même au Haut-Randen.

Cette hauteur, au-dessus d'Engen, offre un coup d'œil enchanteur : sur le devant on aperçoit tout le terrain igné du Hegau, ainsi que ses plaines si fertiles formées d'un sol alluvial et diluvial; plus loin on découvre le lac de Constance et les montagnes de molasse et de Nagelfluhe; les glaciers des Alpes de la Suisse et du Tyrol forment ensuite le fond de cet admirable paysage. Du côté méridional du lac on voit s'élever, à 900

pieds au-dessus du niveau de ses eaux, la chaîne du Schienenberg, formée de strates de molasse peu cohérentes, et qui montre de grandes surfaces planes fort inclinées, mises à découvert par le glissement des strates supérieures de ces montagnes. Les molasses de ce chaînon renferment des couches subordonnées de lignite qui ont une très-faible puissance. Ces lignites sont analogues à celui de Käpfnach près de Zurich : ils sont recouverts par du Nagelfluhe et par le calcaire schistoïde si célèbre d'OEningen, qui appartient à une formation d'eau douce très-moderne.

L'observateur, placé sur cette sommité si remarquable, aperçoit à une distance plus rapprochée le château ruiné de Friedingen, sur une cime élevée de Nagelfluhe. A gauche se trouvent les châteaux ruinés de Höweneck et des deux Purstel, à droite celui de Stetten, et plus loin celui de Hohenhöwen et les trois Hohenstoffeln, construits d'une manière extrêmement pittoresque et hardie sur des cônes de basalte. Ces derniers cônes forment une deuxième série basaltique, moins riche en olivine que celle du Wartenberg; cette série est en outre accompagnée de wackes et de collines de tufs basaltiques, formées de détritus marneux de basalte renfermant souvent du fer titané et en grande abondance des cailloux roulés de calcaire jurassique et d'autres roches de formations plus anciennes. Cette dernière série, comme la précédente, se dirige également du nord au sud.

Au devant et à l'est de ces séries basaltiques se trouve une série de sommités imposantes de phonolites riches en natrolites. Ce sont des cônes d'une forme très-hardie, presque cylindroïde, qui sont couronnés par les ruines des châteaux de Mägdberg, Hohenkrähen, Hohenstaufen, Hohentwiel et Roseneck. Ces sommités de phonolite sont liées entre elles par des tufs phonolitiques renfermant des débris de molasses.

Un calcaire d'eau douce, gris foncé, semblable à celui des environs d'Ulm, se trouve adossé aux cônes basaltiques de Hohenstoffeln. Au-delà de ces sommités une brèche coquillière s'étend sur la chaîne du Jura depuis Merishausen, par Thengen, Blumenfeld, Zimmerholtz et Bargen, jusqu'au-dessous de Höweneck; elle repose sur un dépôt de cailloux qui doit encore être rangé parmi le Nagelfluhe; au Hohenhöwen, enfin, on trouve sur le calcaire jurassique un grès jaune et un dépôt de cailloux roulés formant un Nagelfluhe peu cohérent, recouvert par une formation de gypse et de calcaire d'eau douce, qui paraît devoir être comptée au nombre des formations tertiaires les plus récentes.

Voici donc une étendue à peine de dix lieues, qui présente presque toutes les formations que les géognostes ont reconnues jusqu'à ce jour.

Nous allons nous borner ici à donner quelques détails sur le terrain si intéressant de ce gypse tertiaire. On ne connaissait pas de plâtre dans cette contrée jusqu'en 1817, et c'est aux années pluvieuses de 1816 et 1817 qu'on en doit la découverte au Hohenhöwen. Les pluies continuelles et l'eau de source amollirent tellement le côté oriental de la montagne et surtout la séparation presque verticale entre le basalte et le terrain tertiaire, qu'il en résulta un grand éboulement, presque aussi considérable que celui de Goldau, auprès du Rigi en Suisse; il mit à nu le cône basaltique sur un espace, du nord au sud, de plus de 5000 pieds de long et de 400 pieds de haut, et fit connaître en même temps, au nord et au sud, le profil des strates qui renferment ce gypse.

Les couches au nord vers Anselfingen, au sud vers Welschingen, sont constituées, en partant du haut, comme il suit.

1.° Terreau noir, avec des cailloux roulés du basalte de la cime de Hohenhöwen, de 2 à 3 pieds de puissance.

2.° Calcaire puissant de 10 à 20 pieds, renfermant de petites hélicites, et devant être considéré peut-être comme étant du même âge que la brèche coquillière de Thengen et le calcaire schistoïde d'OEningen.

3.° Argile marneuse (*Lehm*) jaune, un peu sableuse, de 8 à 10 pieds d'épaisseur.

4.° Marnes bigarrées, passant du blanc au jaune et au rouge, avec toutes les nuances intermédiaires, séparées par plusieurs couches horizontales, quelquefois ondulées, d'un calcaire blanc, de 2 à 8 pouces d'épaisseur; ensuite de la glaise marneuse d'un brun rouge et des marnes bigarrées; le tout puissant de 7 à 8 pieds.

5.° Une couche gypseuse non exploitable de 2 pieds, composée principalement de marne bigarrée; des cristaux isolés de sélénite, terminés des deux côtés par des pointemens, s'y trouvent dans une argile rouge.

6.° Une couche de calcaire à points noirs, avec des cristaux isolés de sélénite. Ordinairement son épaisseur est de 1 pied.

7.° Une couche gypseuse de 6 pieds d'épaisseur et qui est exploitée: ce sont des cristaux isolés et fort abondans, répandus dans une argile d'un brun rouge.

8.° Des couches de marne et d'argile, de 6 pieds d'épaisseur en total; leurs couleurs passent au violet, au bleuâtre et au rouge : elles renferment moins de gypse cristallisé que la couche précédente, ainsi que des boules de gypse argileux. Ces marnes alternent quelquefois avec des lits analogues à la couche précédente. On y a trouvé une espèce de

tortue[1], une espèce de hélix, voisine du *Helix hortensis* et assez rarement des ossemens, qui paraissent appartenir à des animaux du genre Chien et à quelques ruminans.

9.° Un gypse argileux calcarifère compacte, souvent bigarré, que l'on exploite et dont les crevasses presque toujours verticales sont remplies d'une argile rouge, de terre blanche calcaire, semblable au lait de lune, et de calcaire concrétionné. Les parties compactes renferment souvent les mêmes hélicites comme le strate précédent, et les fentes perpendiculaires, de même que les couches horizontales, présentent quelquefois une sélénite limpide, soit prismatique, soit tabulaire. Cette couche a communément jusqu'à 12 pieds d'épaisseur.

10.° Au-dessous se trouve une couche de plâtre, que l'on exploite. Celui-ci a de 7 à 8 pieds d'épaisseur; il est toujours très-coloré et argileux, et offre moins de solidité que la couche de gypse précédente : on l'exploite à l'aide de la poudre, comme celle-ci; mais elle produit un plâtre inférieur en qualité, que l'on emploie cependant, comme l'autre, pour l'agriculture.

11.° Vient ensuite une argile marneuse (*Lehm*) jaune, blanche et rouge, qui a une tendance à se diviser en boules, et semblable en tout à celle qui forme le toit du gypse. On ne connaît pas bien son épaisseur.

12.° Un grès jaune, tendre, calcaire, à grain fin, durcissant au feu, mais surtout à l'air, donnant d'excellentes pierres de taille d'une grandeur assez considérable. Il peut avoir environ 100 pieds d'épaisseur et est superposé à la formation des molasses, à laquelle il paraît même appartenir encore.

13.° Un autre grès semblable, à taches blanches, renfermant quelquefois du quarz roulé, mais se divisant en couches minces et passant entièrement à du gravier.

14.° Un dépôt de cailloux, formé principalement de calcaires jurassiques : c'est probablement une formation plus moderne que le Nagelfluhe de la Suisse, que celui des environs du Rigi, par exemple.

15.° Une molasse peu cohérente, passant à du sable, alternant avec des dépôts des mêmes cailloux de roches primitives que l'on voit dans les véritables terrains de Nagelfluhe.

---

1 Elle est décrite et figurée par M. le professeur BRONN dans la livraison, sous presse en ce moment, des *Acta academiæ C. L. C. nat. cur.* C'est une nouvelle espèce de tortues terrestres, à laquelle M. BRONN donne le nom de *Testudo antiqua*. Le Musée de Strasbourg en possède un exemplaire, et le Musée de S. A. le prince de Fürstemberg à Donaueschingen en possède deux fort beaux.

D.

16.° Du calcaire jurassique à cassure très-fine, blanc et compacte, produisant de bonnes pierres à bâtir. On le voit au jour au pied du Hohenhöwen, près d'Anselfingen et d'Engen; il se trouve à environ 500 pieds au-dessous du terreau qui recouvre le haut des couches précédemment décrites.

On peut conclure de ce peu d'observations, que cette intéressante formation est probablement de la même époque géognostique que celle d'Œningen, les deux terrains étant si rapprochés l'un de l'autre et superposés également sur les membres les plus modernes des molasses qui ont été si bien décrites dans les *Beiträge zu einer Monographie der Molasse, von B. Studer.* Berne, 1825.

En considérant les couches calcaires supérieures au gypse comme identiques avec la brèche coquillière de Thengen, par exemple, et les couches de grès qui sont subordonnées dans ce dépôt de cailloux de calcaire jurassique, qui s'étend de Hohenhöwen jusque vers Höweneck, comme identiques avec le grès n.° 12, on trouvera ce terrain d'eau douce répandu sur une étendue de plus de 8 lieues de longueur. Les rapprochemens de ces calcaires et de ces grès sont très-vraisemblables, bien que l'on n'ait trouvé du gypse qu'auprès du cône basaltique de Hohenhöwen, et que l'on ne puisse pas prouver l'identité du calcaire supérieur de Hohenhöwen avec le calcaire d'eau douce d'Œningen et avec celui de Hohenstoffeln, qui ressemble si fort à ceux des autres contrées de la Souabe.

NOTICE

SUR LES

MINÉRAIS DE FER PISIFORME ET RÉNIFORME

DES ENVIRONS DE CANDERN EN BRISGAU

(GRAND-DUCHÉ DE BADE),

PAR

M. FRÉDERIC-AUGUSTE WALCHNER,

PROFESSEUR A L'ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE CARLSRUHE.

TRADUIT DE L'ALLEMAND.

M. Alex. Brongniart cherche à démontrer, dans deux articles insérés dans les Annales des sciences naturelles, Août 1828 et Janvier 1829, que les dépôts de minérais de fer pisiforme et réniforme et les brèches osseuses montrent une concordance parfaite dans leurs relations géognostiques; que ces dépôts, de même que les brèches osseuses, se trouvent dans des fentes ouvertes; qu'ils ont été formés en même temps et ne sont jamais recouverts par d'autres roches en couches solides.

Il est à regretter qu'à l'époque où cet illustre géognoste a parcouru les parties du Jura que comprend le canton de Bâle, ainsi que celui d'Argovie, il n'ait pas poussé ses reconnaissances jusque dans le Brisgau (grand-duché de Bade), où les gîtes de minérais de fer pisiforme montrent d'une manière si évidente, que non-seulement il existe un dépôt de ce minérai appartenant à l'époque géognostique des brèches osseuses, mais qu'il en existe encore un autre, qui diffère par ses rapports de gisemens de celui-ci, et qui est plus ancien que la molasse.

Aux environs de Candern on trouve en effet des minérais de fer pisiforme déposés en plusieurs points sur une formation jurassique; mais leurs relations géognostiques sont entièrement différentes de celles que l'on a remarquées dans les gîtes qui sont de l'âge des brèches osseuses. L'auteur de cette notice se propose de faire connaître ces dépôts avec quelques détails, d'après des observations qu'il a faites lui-même ou qui lui ont été communiquées par son ami, M. Hug, ingénieur des mines à Candern. Il espère contribuer par là à donner aux géognostes une connaissance plus exacte de la nature des gisemens des minérais de fer pisiforme.

Sur la pente occidentale de la Forêt-Noire on voit les formations secondaires adossées aux terrains primordiaux cristallins de cette chaîne. Une grande formation de grès rouge se montre d'abord; ses couches inférieures correspondent au *Todtliegende*, tandis que les couches supérieures présentent toutes les particularités du grès bigarré. A celle-ci succède la formation du *Muschelkalk*, qui est suivie par celle du *Keuper* et par celle du *lias*. Les formations jurassiques proprement dites viennent ensuite, en commençant communément par l'*inferior-oolite*, auquel est superposée la grande oolite. Tantôt elle est séparée du calcaire jurassique blanc, compacte, par une couche d'argile marneuse (*oxford-clay?*), tantôt elle se montre liée par des transitions successives à ce calcaire, qui, dans les environs de Candern, forme la base des minérais de fer.

Ce calcaire n'est pas stratifié : il est dur et très-compacte; il contient des astrées, des fungites, beaucoup de pointes d'échinites, et offre surtout, dans certaines places, un grand nombre de madrépores; c'est sans doute une formation analogue au *coral-rag* des Anglais. Il est traversé par de nombreuses fissures, mais ses masses ne montrent jamais de grandes crevasses. Sa surface très-inégale présente tantôt des élévations, tantôt des excavations, comme si elle avait été creusée par le battement des vagues. Sur cette surface du calcaire compacte se trouve déposée une assise d'argile sableuse, qui est le gîte propre du minérai. Cette argile a une couleur blanche, jaune ou rouge : elle est souvent tachetée ou rubanée, et dans ce dernier cas elle est quelquefois très-agréablement nuancée. Sa masse principale est un sable quarzeux fin, mêlé d'un peu d'argile et coloré par du fer oxidé ou du fer hydroxidé. J'en ai examiné plus particulièrement une variété blanche et une variété rouge. Dans l'argile blanche le rapport de la silice à l'alumine se trouve être celui de 9 à 1; dans l'argile rouge l'oxide de fer, l'alumine et la silice sont dans le rapport de 1 : 4 : 20. Toute la formation a une épaisseur de 8 à 20 mètres et est déposée sur le calcaire de manière à faire disparaître toutes les inégalités de sa surface.

Le minérai réniforme se trouve dans la partie inférieure de cette argile sableuse, tout auprès du calcaire; ses pièces, arrondies, sont rassemblées par nids, qui sont ordinairement liés entre eux de telle façon, qu'ils présentent quelquefois l'aspect de petites couches. Les sphéroïdes du minérai ont une structure concrétionnée; tantôt ce sont simplement des rognons formés de couches concentriques ou parallèles à la surface, tantôt ils sont composés de semblables rognons juxta-posés. Souvent les couches intérieures sont composées d'un fer hydroxidé pur très-fibreux; les couches extérieures au contraire sont du minérai brun, mélangé de parties argileuses. D'autres fois les rognons sont creux et renferment du sable et de l'argile. De temps à autre on y voit des pétrifications; j'y ai trouvé de belles astrées; M. Merian y a vu des ammonites.[1]

Ce minérai, que les mineurs de cette contrée nomment *Reinerz* (minérai pur), est souvent accompagné de boules ou rognons de silex gris et blanc et de jaspe. Toutes ces boules ont une écorce matte, un peu terreuse, et parfois inégale, qui n'offre aucune apparence d'une pierre roulée; elles montrent dans l'intérieur des bandes colorées parallèles à la surface, et l'on sent bien qu'elles n'ont pas été roulées, mais que ce sont des sphéroïdes en place. Elles contiennent également des pétrifications; j'en possède plusieurs échantillons, dont l'un présente à sa surface une empreinte très-bien conservée de pointe de cidarite, et l'autre contient dans son intérieur une empreinte en creux d'un fossile semblable. Un troisième offre à sa surface, qui est matte, un fragment en relief d'une pareille pointe de cidarite. La collection de feu M. le conseiller des mines Kümich, à Candern, possédait un échantillon avec une empreinte de pectinite.

Ces minérais et ces jaspes se trouvent au lieu dit *Kalkgraben*, près de Candern, dans les forêts de Bälen, de Hertingen, de Tannenkirch, et dans plusieurs autres endroits de l'arrondissement des mines de Candern. En plusieurs points l'argile ferrifère se montre au jour sans recouvrement, ou du moins couverte seulement d'un peu de terre ocreuse. Les anciens avaient déjà établi dans ces endroits des exploitations de minérai, ainsi que le démontrent d'anciennes haldes, auprès desquelles on trouve aussi un grand nombre d'amas de scories, qui indiquent que l'on réduisait alors les minérais sur place. Dans la plus grande partie cependant la formation ferrifère est recouverte de couches solides d'un conglomérat,

---

1 *Beiträge zur Geognosie*, tom. I.er, p. 155. M. Brongniart met en doute la justesse de l'observation de M. Merian; mais elle est exacte. Il est certain que ces pétrifications se trouvent dans les rognons de minérai de fer appartenant primitivement à cette formation.

appelé *Steingang* par les mineurs du pays. Celui-ci est composé de cailloux du calcaire compacte qui supporte le terrain du minérai et de cailloux d'oolithes réunis par un ciment calcaire, qui est lui-même un conglomérat à grains fins. Les couches qui recouvrent immédiatement le minérai sont formées d'un conglomérat grossier; les couches supérieures ont des cailloux beaucoup plus petits, et ceux-ci disparaissent même quelquefois entièrement. Il ne reste alors qu'un ciment à grains fins, qui passe par des transitions insensibles à un calcaire jaunâtre, schistoïde, à feuillets épais. Souvent une marne argileuse jaune ou rouge sépare les couches des deux espèces de conglomérats. En quelques points on voit aussi les couches du conglomérat qui passe au calcaire compacte, séparées par des bancs marneux semblables. Le conglomérat a une puissance de 20 à 30 mètres; en plusieurs localités on s'en sert comme de pierres à bâtir, il est effectivement très-propre à cet usage, à cause de sa grande solidité.

La transition insensible du conglomérat grossier au calcaire compacte démontre clairement que du temps de sa formation il se déposait encore des masses compactes de chaux carbonatée. Il est important de remarquer que ce conglomérat a une grande ressemblance avec celui qui supporte, près de Lahr, ainsi que je l'ai démontré ailleurs, le calcaire tertiaire du Schutterlindenberg.[1]

Ce conglomérat recouvre immédiatement les minérais de fer sur la pente occidentale du Heuberg, près de Candern, jusqu'au-dessous de Hammerstein vers Wollbach, et ensuite sur la pente sud-ouest des forêts de Bälen, de Hertingen et de Tannenkirch, près de Kleinenkembs, d'Istein et d'Efringen. Près de Hertingen on peut très-bien observer qu'il plonge sous la molasse, dont les couches continuent depuis Bamlach, Bellingen et Schliengen jusqu'à ce village, et sont légèrement inclinées vers le sud-ouest.

A la montagne de Schliengen, entre Liel et Schliengen, on trouve au-dessus des minérais réniformes une couche d'argile et par-dessus une assise considérable de minérai pisiforme. Ce minérai, dans la partie inférieure du gîte, ne se présente qu'en nids isolés; ces nids sont plus nombreux vers le haut, où ils se touchent et forment ainsi une seule masse de minérai très-étendue qu'on exploite par la mine d'Altingen. Les grains de mine ont depuis une ligne jusqu'à deux pouces de diamètre, et leur forme se rapproche d'autant plus de la forme sphérique, qu'ils sont plus petits; ils sont composés de couches concentriques, et leur couleur est

---

1 *Zeitschrift für Mineralogie*, 1827, t. II, p. 244.

d'un vert-olive sale passant au jaune. Ayant fait l'analyse de ce minérai, j'ai trouvé [1] qu'il était une combinaison chimique d'hydrate de protoxide de fer et de silice, à laquelle est mêlé un peu de silicate d'alumine. Sa constitution chimique est exactement exprimée par la formule $f^2 S + A q$, mélangé de $A S$. On ne saurait douter que ce minérai n'ait eu primitivement cette forme sphéroïdale. Il faut bien le distinguer d'autres minérais de fer arrondis, auxquels on donne souvent aussi le même nom, mais qui sont formés d'hydrate d'oxide de fer compacte et ont été roulés; ces grains de mine renferment quelquefois un noyau de sulfure de fer, par la décomposition duquel ils ont bien pu se former. Un ciment ferrifère argileux réunit les grains de mine isolés en masses plus grandes de minérai. Souvent ces masses renferment des boules isolées de jaspe, qui adhèrent fortement au minérai. Leur surface est lisse et a une couleur olive sale comme le minérai qui l'entoure; l'intérieur des jaspes est ordinairement rouge. Souvent des bandes colorées parallèles à la surface indiquent encore que ces jaspes ont eu primitivement la forme arrondie. De plus, la croûte mince, olivâtre, qu'ils montrent toujours et qui est composée de quarz coloré par du protoxide de fer, tandis que l'intérieur est coloré par du peroxide, prouve qu'ils ne peuvent être considérés comme ayant été roulés. On n'a pas encore trouvé de pétrifications ni dans le minérai pisiforme ni dans les jaspes qui l'accompagnent.

Au-dessus du minérai se trouve encore une couche d'argile siliceuse presque toute blanche, d'une épaisseur de 30 à 40 mètres, dans laquelle on a trouvé parfois des druses de pyrite de fer; le tout est enfin recouvert par le conglomérat décrit plus haut, que l'on voit, non loin de la mine, sortir de dessous un sable appartenant à la molasse.

Près d'Auggen, non loin de Mülheim, on a découvert, l'année passée, une couche considérable de minérai (2), tab. XI, fig. 1, à peu de distance de la grande route qui conduit à Bâle. Cette couche repose encore sur le calcaire jurassique (1) compacte, blanc-jaunâtre. Celui-ci est recouvert immédiatement par une argile sableuse bigarrée, contenant des minérais pisiformes et des jaspes qui ressemblent beaucoup à ceux de la mine d'Altingen; sur cette argile se trouve une autre argile, d'un brun rouge, laquelle est recouverte dans la plaine et au pied du revers occidental de la montagne par un dépôt de cailloux (6) qui s'élève très-peu le long de sa pente, et se perd à une faible hauteur. La marne diluviale (7), que l'on appelle Löss ou Lehm ou Leimen, dans la vallée du Rhin,

---

[1] *Jahrbuch der Chemie und Physik*, tom. XXI, 1827, p. 213.

E.

se trouve en recouvrement sur ce dépôt de galets. Mais sur la hauteur, le conglomérat calcaire (4) se présente en plusieurs places, et l'on peut l'observer derrière le village, vers le lieu dit Steinacker, où il recouvre immédiatement l'argile brun-rouge, et par conséquent tout le terrain de minérai. Le tout est encore recouvert par le sable de la molasse (5).

Une autre place intéressante se trouve à Mülheim même. On y voit sur la gauche du vallon, au pied de la montagne, non loin d'un moulin, et immédiatement au-dessous de la terre végétale, deux couches horizontales d'un conglomérat rouge, composé de cailloux d'un calcaire compacte jaune sale ou gris, et de quelques cailloux de quarz plus petits, réunis par un ciment calcaire et sableux, qui est lui-même un conglomérat à grains fins et très-ferrugineux, ce qui produit la couleur rouge de la roche. Entre les couches du conglomérat il se trouve un banc argileux de peu d'épaisseur, contenant des grains isolés de minérai pisiforme. Dans le conglomérat même on remarque des térébratules. Au-dessous se trouve une argile rougeâtre de $0^{m},5$ d'épaisseur, sans minérai; celle-ci repose sur une masse puissante d'argile très-ferrugineuse, renfermant du jaspe en boules, du minérai en grains disséminés, beaucoup de calcaire en fragmens assez gros, et bien plus bas, des rognons de gypse. Des travaux de recherche, que l'on poursuit en ce moment, feront bientôt mieux connaître ce point, dont l'étude est si importante pour la connaissance du terrain des minérais pisiformes et de ses relations avec les autres terrains de la série géognostique. La nature de ce conglomérat ferait présumer qu'il pourrait devoir son origine à des débris de l'oolithe ferrugineuse; mais les grains de mine au-dessous du conglomérat n'ont aucune ressemblance avec les grains de minérai bien plus petits de cette oolithe.

Je viens de décrire avec quelques détails trois points où le minérai se trouve, non dans des fentes ouvertes ou crevasses du calcaire, mais en recouvrement sur cette roche et renfermé dans une masse argileuse, laquelle est immédiatement recouverte par des strates d'un conglomérat. Les environs de Candern ne présentent pas seuls des exemples de couches solides superposées au minérai pisiforme. MM. Merian et Escher ont reconnu des points semblables dans le Jura de l'Argovie, et il n'y a aucune raison pour mettre en doute la justesse d'observations faites par des géognostes aussi distingués.

M. Merian observe [1] que les dépôts de minérai pisiforme des pentes

---

[1] *Beiträge zur Geognosie*, vol. I.er, p. 150.

méridionales du Jura à Aarau et à Bade, par exemple, se trouvent dans une couche d'argile qui sépare la formation jurassique des formations des grès de la Suisse. Il rapporte de plus un passage où Ebel [1] dit, en citant les observations de M. Escher : « Cette couche intermédiaire a de 20 à 30 pieds d'épaisseur près d'Aarau; elle est remplie de fer pisiforme de la grosseur de pois, et son argile est si ferrugineuse qu'elle se rapproche du minérai de fer rouge. En beaucoup de points elle est très-fortement agglomérée par des pyrites décomposées, qui lui donnent une couleur d'un brun verdâtre. On y trouve encore de gros fragmens anguleux du calcaire jurassique sur lequel elle est déposée, ainsi que des rognons de silex et d'agathe-jaspe. Quelquefois on remarque des pétrifications dans des pièces anguleuses de ces silex, qui ont alors une couleur jaunâtre pâle et approchent du jaspe. *Les mêmes pétrifications qui se trouvent dans ces silex, se montrent dans le minérai le plus dur de cette couche.* »

M. Merian dit encore : « *Le minérai pisiforme d'Aarau est immédiatement recouvert par un grès et par un schiste bitumineux passant au lignite, qui montre souvent distinctement une texture ligneuse.* Ce même schiste et les glaises qui l'accompagnent contiennent une foule de pétrifications; mais à l'endroit où j'en ai trouvé, elles n'étaient pas assez bien conservées pour permettre de déterminer leurs espèces; cependant l'on peut y distinguer des planorbes et autres coquillages d'eau douce. Le grès, qui est en contact immédiat avec ces couches et les rognons de minérai pisiforme qu'il contient, renferment des coquillages brisés dont le test a été seulement calciné. »

Escher, dans un mémoire sur les relations géologiques de la chaîne du Jura, dit [2] : « On trouve en beaucoup d'endroits les couches supérieures du calcaire jurassique recouvertes par un dépôt d'argile ferrugineuse qui renferme des amas de mine de fer pisiforme plus ou moins étendus, et ce recouvrement est surtout fort étendu dans les cantons d'Argovie et de Schaffhouse, où il est exploité près d'Aarau, près de Jägerfelden canton de Schaffhouse, et en plusieurs autres points. *Le grès (molasse) recouvre immédiatement cette argile ferrugineuse;* dans d'autres points au contraire il est directement superposé au calcaire jurassique. »

On n'a jamais trouvé d'ossemens dans les dépôts des minérais pisiformes, ou réniformes, quand ils sont recouverts de couches solides. On n'en saurait citer un seul exemple dans plus de quarante mines de l'arrondissement de Candern. Mais, dans les localités où le conglomérat

---

1 *Anleitung die Schweitz zu bereisen*, vol. I.er, p. 171.

2 *Taschenbuch für Mineralogie*, 1822, p. 331 et 332.

manque et où le terrain du minérai se trouve soit sans recouvrement, soit recouvert de terre végétale seulement, on a trouvé avec le minérai des ossemens et des fragmens de jaspe et de silex. C'est ce qui a eu lieu, par exemple, à Möslin et dans la forêt de Liel.

Ces ossemens consistent en plusieurs défenses de $0^{m},5$ à 1 mètre de longueur, et en une dent molaire très-bien conservée de l'*Elephas primigenius*, en fragmens d'un bois de cerf, en plusieurs petites dents d'herbivores, et en quelques autres fragmens d'ossemens qui étaient indéterminables.

A Möslin on a trouvé les ossemens ainsi que plusieurs dents de requins, dans une couche de minérai immédiatement au-dessous de la terre labourable. Dans le bois de Liel on en a trouvé dans le voisinage du minérai réniforme, à plusieurs mètres au-dessous de la surface du sol, dans une masse de glaise où les minérais sont, contre la manière ordinaire, très-disséminés et au milieu de laquelle on rencontre souvent des amas de fragmens de jaspe et de silex.

Il est évident que ces terrains ne sauraient être réunis à ceux qui sont recouverts de couches solides et renfermés dans une argile maigre et sableuse. Il me paraît vraisemblable que, long-temps après le dépôt des conglomérats qui recouvrent ordinairement le minérai, après celui des molasses et des calcaires tertiaires, les eaux diluviales auront remanié le terrain des minérais de Candern dans les points où il n'était pas assez garanti par le conglomérat recouvrant. Ces eaux auront d'abord ramolli et enlevé partiellement, et dans certaines localités seulement, le conglomérat calcaire; puis elles auront dispersé les minérais, brisé en partie les silex et les jaspes, qui sont moins tenaces, et rassemblé ces fragmens, qui sont plus gros que les grains de mine, lesquels auront été entremêlés avec les ossemens et le limon que ces eaux avaient amenés, ainsi qu'avec d'autres débris, tels que des dents de requins, qui proviennent des molasses.

On voit par tout ce que je viens d'exposer que les dépôts de minérai de fer pisiforme et réniforme des environs de Candern prouvent *qu'il y a deux terrains de fer pisiforme et réniforme très-différens par leur âge.* L'un d'eux se trouve au-dessus d'un calcaire jurassique compacte, qui paraît correspondre au *coral-rag* ou au *portland-stone* des Anglais; il se compose d'une masse d'argile sableuse qui contient le minérai réniforme dans la partie inférieure, et le minérai pisiforme dans la partie supérieure, en même temps que des sphéroïdes de silex et de jaspe. Les minérais réniformes et les silex qui les accompagnent, contiennent des pétrifications : les premiers des astrées et des ammonites, les derniers des

pectinites et des pointes de cidarites. Le tout est recouvert de couches solides de conglomérats plus anciens que la molasse, ou bien aussi de molasse même. Cette formation de minérai de fer peut être considérée comme l'une des dernières de toutes les formations jurassiques, et elle est sans doute très-voisine de la craie; peut-être est-elle intermédiaire entre le calcaire jurassique et la craie, comme le *green-sand.*

L'autre terrain de mine de fer réniforme et pisiforme, bien moins ancien que le premier, paraît être le produit d'une destruction partielle et d'une translocation du dépôt jurassique et d'autres formations secondaires plus anciennes. Les minérais réniformes et pisiformes y sont souvent brisés; les jaspes et les silex y manquent entièrement, ou bien s'y trouvent brisés aussi; les minérais sont entremêlés de dents de poissons et d'ossemens : ils se trouvent dans des fentes, des crevasses, des concavités en forme de bassins, d'entonnoirs ou d'auges, appartenant à différentes formations, et ne sont pas recouverts par des couches solides. Les minérais de cette sorte de gîtes sont en partie véritablement pisiformes, c'est-à-dire formés de couches concentriqes et composés d'une combinaison chimique de silice et d'oxidule de fer, de véritables silicates de fer; en partie ce sont aussi des grains de fer hydroxidé brun, tantôt pur, tantôt argileux, et souvent même de fer oxidé rouge; leur grosseur est ordinairement moindre que celle des grains pisiformes : ils sont compactes et anguleux. On voit très-bien qu'ils ont été roulés et plus ou moins arrondis par cette action.

Des faits nombreux viennent à l'appui de cette manière de voir. Nous voyons à Möslin et dans la forêt de Liel, près de Candern, le terrain récent de ce minérai résultant de la destruction partielle du dépôt originaire des mines pisiformes. Le Heuberg, près de Duttlingen, montre des minérais en grains compactes, accompagnés d'ossemens de différens animaux et qui sont ordinairement arrondis. On trouve, d'après le docteur Reichenbach, à Olomoutschan en Moravie, dans des concavités profondes du calcaire de transition de l'un des côtés de la vallée, des rognons de minérai de fer argileux, entremêlés de fragmens de silex, qui, d'après leur nature, proviennent de couches de mine de fer argileuse et de silex que l'on voit déposées de l'autre côté du vallon sur de la syénite. Les minérais qui se trouvent près de Wiesloch, de Nussloch, non loin de Heidelberg, en forme de couches dans le Muschelkalk, se montrent aussi en fragmens arrondis et en grains, dans des concavités de ce calcaire et sur la pente de la montagne qui en est formée. Les environs de Pforzheim offrent du minérai en grains compactes sur le grès bigarré.

Près de Homberg en Hesse se trouve une couche considérable de mi-

nérai pisiforme sur du Muschelkalk : elle n'est pas plus recouverte de couches solides que les gîtes précédens.

Je me bornerai à la citation de ces exemples, et je remarquerai finalement que ces dépôts récens de minérai de fer en grains et en rognons peuvent fort bien être à peu près du même âge que les brèches osseuses.

E.

Profil du terrain de Mine de fer pisiforme près d'Auggen
(Grand Duché de Bade).

Fig. I.

Puits.
Puits.
Vallée du Rhin.

1. Calcaire jurassique.
2. Argile sableuse avec Minerai de fer pisiforme et jaspe.
3. Argile sableuse endurcie de couleur brune rougeatre.
4. Conglomérat calcaire.
5. Sable molasse.
6. Dépôt diluvial de gravier et de cailloux roulés.
7. Marne diluviale dite Löss ou Lehm.

Fig. 2.

A' B' C' D' E' F' G' H' I' K'

M N

A B C D E F G H I K L

O P

Porphyre.
Porphyre breche et conglomérat.
Lias.
Terrain houiller.

Lithographie de F. G. Levrault.



DE LA LANGUE,

CONSIDÉRÉE

COMME ORGANE DE PRÉHENSION DES ALIMENS,

OU

Recherches anatomiques sur les mouvemens de la langue dans quelques animaux, particulièrement de la classe des mammifères et de celle des reptiles;

PAR

M. G. L. DUVERNOY,

DOCTEUR EN MÉDECINE.

La langue de plusieurs animaux parmi les mammifères, les oiseaux et les reptiles, est non-seulement le siége du goût et un organe de déglutition, mais sert encore à saisir les substances alimentaires à une assez grande distance et à les introduire dans la bouche. Les *fourmiliers*, les *pangolins* et les *échidnés* sont les seuls des mammifères connus chez lesquels cet organe soit susceptible de ces trois fonctions et doive remplir nécessairement la dernière. Ils n'ont que ce moyen de se rendre maître de leur proie, et s'il n'existait pas et qu'il ne fût remplacé par rien de semblable, ils périraient faute de nourriture. Les *pics*, le *torcol*, les *grimpereaux*, les *colibris*, etc., emploient leur langue au même usage. Les *caméléons* sont ceux des reptiles sauriens à langue glanduleuse où il est le plus remarquable. Ceux du même ordre à langue entièrement musculeuse et fourchue, peuvent aussi la darder au loin, ainsi que la plupart des *ophidiens*.

Quel est le mécanisme qui opère ces grands mouvemens? ne sont-ils dus simplement qu'à une extension des moyens ordinaires, employés dans les autres animaux de chaque classe? ou la nature a-t-elle été

forcée d'en créer de nouveaux? Je dis à dessein *forcée*, parce qu'elle ne semble presque jamais recourir à d'autres expédiens et construire sur un nouveau plan, que lorsqu'il lui a été impossible de suivre son premier modèle. Ces questions ne tiennent pas simplement à l'explication de phénomènes particuliers à certains animaux; elles sont encore liées, comme l'on voit, aux lois générales de l'organisation, et doivent intéresser, sous ces différens points de vue, le physiologiste autant que le naturaliste.

Celles relatives aux oiseaux ont été résolues, il y a déjà plusieurs années; mais il restait des recherches à faire relativement aux mammifères et aux reptiles.

Je dois à l'amitié dont m'honore M. Cuvier d'avoir pu disséquer, à cet effet, un *fourmilier didactyle* et un *tamandua*, l'*échidné épineux*, envoyé de la Nouvelle-Hollande par MM. Péron et Lesueur, naturalistes de l'expédition du capitaine Baudin; deux espèces de *caméléons*, un *gecko* à tête plate (*gecko fimbriatus*); plusieurs autres *sauriens*, et d'autres reptiles *ophidiens* ou *batraciens*.

C'est pour communiquer à la Société le résultat de mes recherches, que j'ai pris la liberté de lui demander quelques instans d'attention[1]. Je les lirai dans l'ordre que je viens de suivre pour l'indication des animaux qui en ont été le sujet, en ayant soin cependant de rappeler, avant de passer aux reptiles, ce que l'on sait des oiseaux.

La structure de l'os hyoïde des mammifères favorise très-peu l'étendue des mouvemens de la langue. Les ligamens qui le fixent à l'apophyse ou à l'os styloïde, et par son moyen au crâne, ne permettent pas que les forces qui agissent sur lui le déplacent beaucoup, soit pour le porter en avant, soit pour le faire reculer. Il y avait cependant un moyen de ne pas entraver l'action de ces forces; c'était de détacher du crâne l'os styloïde. Ce moyen a été exécuté dans le *fourmilier*. L'os styloïde de cet animal est fort long; il tient au crâne au moyen d'un petit

---

1 Ce mémoire a été lu à la Société de la Faculté de médecine de Paris, dans sa séance du ... 1804. Le n.° VIII de son Bulletin en donne un extrait très-abrégé et bien incomplet. Celui inséré dans le Bulletin des sciences de la Société philomatique est un peu plus détaillé. Les dessins, faits par l'auteur, qui s'y trouvent joints, sont restés en partie inédits; ils ont paru, pour l'autre partie, soit dans la planche XXIV, fig. 5 et 6, du Bulletin de la Société philomatique, soit dans la planche XXXIV des Leçons d'anatomie comparée, dans lesquelles d'ailleurs M. Duvernoy avait inséré la substance de ses recherches. L'auteur n'a rien voulu changer au texte précis de son premier travail, afin de mieux constater ce qu'il pouvait renfermer de nouveau à l'époque où il a paru; se réservant, dans un autre travail, qui paraîtra dans la livraison suivante de cet ouvrage, de rappeler ce qui a été fait depuis sur cette matière, et d'y ajouter encore quelque chose, s'il lui est possible.

F.

muscle qui remonte de l'extrémité supérieure de cet os vers la partie du crâne où parviendrait cette extrémité, si l'os styloïde continuait son chemin oblique en avant et en haut. Ce petit muscle, qui est l'analogue du stylo-mastoïdien des autres mammifères, peut contribuer un peu à porter en avant l'hyoïde. Mais cet os sert très-peu par ses mouvemens à ceux de la langue. Il est placé très en arrière, près du sternum. Cette situation alonge l'espace dans lequel la langue peut se retirer, autant que cela était nécessaire pour l'étendue qu'elle devait avoir.

Les *sterno-hyoïdiens* paraissent très-courts au premier coup d'œil, à cause de cette disposition; mais ils se portent fort loin en dedans du sternum. Ils viennent de la dernière pièce de cet os, marchent à côté l'un de l'autre entre les *sterno-glosses*, et se fixent en avant au bord postérieur du corps hyoïde. Il n'y a que les reptiles *batraciens* dans lesquels ces muscles se portent ainsi en dedans du sternum.

L'analogue du *mylo-hyoïdien* est étendu depuis l'arc du menton jusqu'à quelque distance du corps de l'os hyoïde, qu'il n'atteint pas tout-à-fait, mais ses dernières fibres montent de chaque côté jusqu'à la base de l'os styloïde, où elles se fixent. Il tient en avant aux deux tiers antérieurs du bord de la mâchoire inférieure; plus en arrière il se fixe, plus en dedans, à la voûte palatine, qui se continue très-loin de ce côté, et au-delà il va gagner les apophyses transverses des vertèbres cervicales. Ses fibres ont précisément la direction transversale et ne sont pas interrompues par une intersection tendineuse. Il ne paraît avoir d'autre usage que de soutenir et de comprimer les parties qu'il embrasse.

Il n'y a qu'un *géni-hyoïdien*, muscle très-faible, qui s'attache par un tendon grêle au milieu de l'arc du menton, immédiatement sur le précédent. Ce tendon suit la ligne moyenne de ce dernier muscle, jusques entre les angles de la mâchoire inférieure où commence la partie charnue, qui est d'abord étroite et mince, puis s'élargit un peu et semble composée de deux ventres. Elle se fixe à la face inférieure du corps de l'os hyoïde.

L'analogue du *stylo-hyoïdien* descend de la partie moyenne et antérieure de l'os styloïde, caché d'abord par le sterno-mastoïdien, puis par le sterno-maxillien, et vient se joindre aux bords latéraux de la portion la plus reculée du muscle précédent. On ne conçoit pas bien quel usage peut avoir ce muscle, si ce n'est d'aider le *géni-hyoïdien* dans son action, en tirant obliquement en avant et en bas l'os styloïde. L'*omo-hyoïdien* paraît manquer, comme dans plusieurs autres genres de la même classe. Jusqu'à présent l'anatomiste, habitué à comparer les parties d'un même organe dans un grand nombre d'animaux, ne trouvera pas de différences

bien importantes d'avec le type ordinaire; il est même assez évident que celles qui existent dépendent en grande partie de la position reculée de l'os hyoïde. Mais les plus remarquables se trouvent dans les muscles de la langue.

Celle-ci forme, comme l'on sait, un cône très-alongé, dont la base a un très-petit diamètre. Les *hyo-glosses*, les *cérato-glosses*, les *génio-glosses*, n'entrent que pour très-peu dans sa composition, et sa masse ne semble formée que d'un muscle propre et de deux autres muscles qui viennent du sternum. Sa partie postérieure est plus reculée que l'arrière-bouche; la membrane palatine se replie sur elle et forme une sorte de cloison qui la sépare de cette cavité.

Les analogues des *cérato-glosses*, ou plutôt des *chondro-glosses*, viennent des cornes antérieures et se portent vers cette portion de la membrane palatine. Ils ne sont composés que de quelques faisceaux et paraissent n'exister que pour conserver le type ordinaire.

Les *hyo-glosses*, ou leurs analogues, sont aussi deux petits muscles plats et courts, fixés au bord antérieur du corps de l'os hyoïde, recouverts en dessus par la membrane palatine et en dessous par les *sterno-glosses;* ils s'unissent à la base de la langue et ne se portent guère plus loin.

Il n'y a proprement qu'un *génio-glosse* qui peut être divisé en trois portions : une moyenne et inférieure, fixée à l'arc de la mâchoire au milieu des deux latérales; elle est mince, son tiers antérieur est placé dans une cannelure que forment les deux autres portions; plus en arrière, lorsque celles-ci s'écartent, elle touche immédiatement à la membrane palatine. Ses fibres s'entrelacent, à la base de la langue, avec celles du muscle propre et des sterno-glosses. Quelques-unes se confondent avec les fibres des portions latérales. Celles-ci sont d'abord supérieures à la portion moyenne, rapprochées l'une de l'autre, et répondent, dans cet espace, à la glande sublinguale. Elles s'écartent ensuite et vont se continuer, sur les côtés de la base de la langue, avec les sterno-glosses, où elles deviennent aponévrotiques et enveloppent ces muscles, en formant comme un fourreau autour de chacun d'eux.

Il n'y a point de *stylo-glosses*, ce qui vient sans doute de ce que la base de la langue est plus en arrière que l'os styloïde. D'ailleurs, puisque cet organe devait être susceptible de s'alonger beaucoup hors de la bouche, il fallait que les puissances destinées à le faire rentrer dans cette cavité eussent une grande étendue de contraction. Les stylo-glosses n'auraient pu le faire, par la raison que nous venons de dire; l'*hyo-glosse* ne pouvait guère mieux remplir cette fonction; voilà pourquoi il est réduit à si peu de chose. Il fallait donc des muscles dont l'attache fixe fût très

en arrière de la langue. Ils existent en effet et remplacent, jusqu'à un certain point, les *stylo-* et *hyo-glosses.* Ce sont deux *sterno-glosses*, attachés en dedans du sternum, très en arrière, en dehors et à côté des *sterno-hyoïdiens.* Ils sont longs et cylindriques : arrivés au-delà de l'os hyoïde, ils se rapprochent devant cet os et s'introduisent dans la base de la langue, où ils confondent leurs fibres avec celles du muscle annulaire et ne paraissent pas se continuer bien avant, comme cela a lieu dans l'*échidné.*

Le dernier muscle qu'il me reste à décrire, est le muscle propre de la langue. Il est l'analogue du lingual des autres mammifères, en ce qu'il n'a pas d'attache hors de la langue; mais il en diffère essentiellement par la direction de ses fibres, qui sont annulaires, et par sa grande masse, qui forme, à peu de chose près, toute celle de cet organe. Aussi est-il facile de rompre, par une faible traction, la langue des *fourmiliers,* tandis que celle de l'*echidna,* qui a, comme nous allons le voir, un assez grand nombre de fibres longitudinales, résiste à une force beaucoup plus grande.

Lorsque tous les petits anneaux du muscle annulaire se resserrent, ils doivent s'élargir en même temps, alonger ainsi l'axe de la langue et diminuer son diamètre. Leur action simultanée peut doubler au moins la longueur de cet organe. La membrane qui l'enveloppe a une ampleur proportionnée à une telle extension, et lorsque la langue est dans le relâchement, elle forme à sa base quelques plis transversaux. Le simple relâchement des anneaux raccourcit beaucoup cet organe et le fait rentrer dans la bouche; cette dernière fonction est encore due à l'action des *sterno-glosses,* qui devient d'autant plus nécessaire que les trois portions du *génio-glosse* ont porté sa base plus en avant.

La langue de l'*échidné* (*echidna histrix,* Cuv.) est organisée, pour l'essentiel, sur le même plan que celle des *fourmiliers* proprement dits, ce qui me dispensera de la décrire en détail, excepté lorsqu'il se trouvera des différences assez intéressantes pour les faire connaître.

Sa base est large et fixée au palais, ce qui n'a pas lieu dans les *fourmiliers;* elle ne s'amincit tout à coup qu'au moment où elle s'en détache; alors elle n'est plus composée que des muscles *annulaires* et *sterno-glosses*, tandis que les *génio-glosses* forment, avec une portion du muscle hyoïdien, une grande partie de cette base.

Le *mylo-hyoïdien* est un muscle fort, qui remplit tout l'espace des branches de la mâchoire et s'étend jusqu'à l'os hyoïde, auquel il se fixe. La première portion s'attache au bord de ces branches; la seconde s'arrête plus en dedans, sous la membrane palatine, comme cela a lieu fré-

quemment dans les oiseaux, et il y en a une dernière, plus étroite, qui remonte, comme dans les reptiles, jusqu'à l'occiput. C'est celle qui tient à l'os hyoïde. Les fibres de ce muscle sont transversales et interrompues dans leur milieu par une bande aponévrotique. La ligne moyenne de cette aponévrose donne attache, en dessus, à un autre feuillet de même nature, qui tient de chaque côté à deux plans musculeux; l'un, extérieur et inférieur, va se fixer à la membrane palatine (fig. *B*, *i*, *k*) et (fig. *C*, *i'*) en dedans du mylo-hyoïdien; l'autre, interne (*c*, fig. *B*; *i*, fig. *C*) et supérieur, pénètre dans la base de la langue. Leurs fibres ont à peu près la direction de celles du mylo-hyoïdien: les *sterno-glosses* passent entre ces deux plans (*f*, fig. *B*), que je ne puis comparer à rien de semblable dans les autres animaux dont on connaît l'organisation. Peut-être ne faut-il les considérer que comme deux portions du mylo-hyoïdien, dont l'usage principal est de former un point d'appui aux sterno-glosses et de favoriser ainsi leur action; c'est du moins le seul usage commun qu'ils peuvent avoir. La portion qui se rend à la base de la langue peut l'abaisser et même la retirer en arrière, lorsque le mylo-hyoïdien est contracté et lui fournit un point fixe.

Il y a deux *géni-hyoïdiens*, distincts par leurs extrémités et réunis dans leur partie moyenne (*b*, fig. *A*, *B*, *C*). Ils se fixent par un tendon grêle à l'arc du menton, passent sur l'aponévrose du muscle précédent et vont s'attacher sur les côtés de l'os hyoïde.

Les *génio-glosses* (*c*, fig. *A*, *B*, *C*) ont leur attache à l'arc du menton, au-dessus des précédens; ils commencent par un tendon étroit et court. Leur partie charnue augmente d'épaisseur et de largeur à mesure qu'elle approche de la base de la langue : elle est jointe sur les côtés par une portion accessoire (*o*, fig. *B*), qui vient des branches de la mâchoire et se divise en deux languettes, qui embrassent le sterno-glosse, comme nous venons de le voir, des deux feuillets accessoires du mylo-hyoïdien. L'interne confond ses fibres avec celles de la portion principale du génio-glosse (*n*, fig. *B*); l'externe se rend à la membrane palatine (*q*, fig. *B*).

Ces muscles ne font point partie de la longue portion de la langue qui est détachée du palais. Ils ne se rendent qu'à sa base et peuvent la porter en avant. Mais les mouvemens les plus étendus qu'exerce cet organe, sont exécutés par les muscles annulaires et sterno-glosses, analogues à ceux des fourmiliers. Les premiers forment deux cônes alongés et creux, adossés l'un à l'autre, dont le sommet répond à la pointe de la langue, composés d'une foule de petits anneaux, qui diminuent de diamètre à mesure qu'ils s'approchent de celle-ci (voy. 5, fig. *B*, et 1, fig. *C*).

Les *sterno-glosses* (*f*, fig. *A*, *B*, *C*) s'introduisent dans ces cônes et pénètrent jusqu'à leur sommet. Ce sont deux muscles cylindriques, composés de faisceaux roulés en spirale très-alongée, dont les plus extérieurs se fixent successivement aux anneaux du muscle annulaire, à mesure qu'ils les atteignent (*f*, fig. *C*). Cette distribution des faisceaux du sterno-glosse donne à ce muscle la faculté de fléchir la langue dans toutes sortes de sens, en même temps qu'il la raccourcit et la fait rentrer dans la bouche.

Ces deux muscles, l'annulaire et le *sterno-glosse*, semblent indiquer un nouveau plan, d'après lequel la langue de certains mammifères aurait été organisée. Il n'en est pas de même dans les oiseaux à langue très-extensible. La nature, pour produire cet effet, n'a presque fait que donner plus de latitude aux moyens employés dans les autres animaux de cette classe. Je demande la permission de les rappeler en passant.

Les mouvemens de la langue en avant et en arrière dépendent uniquement, dans les oiseaux, des puissances qui agissent sur l'os hyoïde. Les cornes de cet os sont courbées en arc et remontent derrière l'occiput; elles donnent attache à un muscle qui est roulé autour d'elles et va se fixer à la face interne et postérieure des branches de la mâchoire inférieure. Il pousse la langue en avant au moyen de l'os hyoïde, dont il tire les cornes du même côté. C'est le muscle *conique* de l'os hyoïde, décrit, sous ce nom, par Vicq-d'Azyr. Ce tiraillement tend à ouvrir davantage l'arc que forment ces cornes et met en jeu leur élasticité. Elle a son effet lorsque l'action du muscle conique cesse et fait reprendre aux cornes leur première position, aidée d'ailleurs par les muscles *serpo-hyoïdiens.*

Ces cornes sont beaucoup plus longues dans les pics que dans les autres oiseaux : elles descendent sur les côtés du cou, remontent derrière la tête, s'avancent jusqu'à la naissance du bec et pénètrent encore plus loin dans une rainure qui est à sa droite. Le muscle conique, qui s'y attache, a une longueur proportionnée et se contourne plus souvent autour d'elles. A mesure qu'il se contracte avec son semblable, les deux cornes s'introduisent dans le fourreau très-ample que forme la membrane de la langue. Lorsque cet organe est retiré dans le bec, son fourreau est très-plissé. Les plis s'effacent successivement, à mesure que l'os hyoïde pousse en avant l'extrémité de la langue, au point qu'elle peut s'alonger hors du bec à la distance de huit pouces. Pour l'y faire rentrer, il fallait une nouvelle force, celles employées dans le cas ordinaire ne suffisaient plus. Aussi trouve-t-on dans ces oiseaux une paire de muscles de plus que dans les autres qui n'ont pas la même faculté. Ils s'attachent à la base des cornes, gagnent le haut de la trachée-artère, et font autour d'elle quatre tours de spirale, avant

de s'y fixer, huit ou neuf lignes plus bas que le larynx. C'est le muscle du côté droit qui passe sur le gauche. Leur longueur répond à l'étendue de contraction qu'ils doivent avoir pour faire rentrer la langue dans le bec.

On voit que la nature n'a ajouté que très-peu, dans ces oiseaux, aux moyens ordinaires; elle n'a dû pour ainsi dire qu'alonger les leviers et donner plus d'étendue aux puissances qui les mettent en mouvement.

La langue des reptiles présente un mécanisme plus compliqué. Les moyens mis en usage ne sont pas absolument uniformes dans les quatre ordres de cette classe. Mon but n'est pas d'en donner, dans ce Mémoire, une description détaillée; mais je serai obligé de les passer successivement en revue, pour mieux comparer les observations les plus remarquables que mes dissections m'ont offertes.

On peut dire, en général, que les mouvemens de la langue dépendent, dans les reptiles, des deux principaux moyens employés séparément dans les mammifères et les oiseaux, c'est-à-dire des muscles propres de la langue, d'une part, et de l'autre, de l'os hyoïde et des puissances qui agissent sur lui. Cela est surtout évident chez ceux des trois premiers ordres, dont la langue a des mouvemens fort étendus.

Je vais esquisser, afin de prouver mon assertion, la forme des cartilages ou des os hyoïdes dans ces différens animaux, et donner une idée des muscles qui les meuvent et de ceux qui sont propres à la langue.

Dans les *chéloniens* ce cartilage est une plaque de forme variable, dont l'angle antérieur se prolonge sous la langue, et les deux angles postérieurs sont soudés aux cornes du même côté, qui se portent obliquement en arrière et en dehors sur les côtés du cou. Les deux cornes qui répondent à celles des oiseaux, sont recourbées derrière l'occiput et soudées à la plaque un peu en-deçà des angles moyens. Il y a un *mylo-hyoïdien* qui s'y fixe, mais il sert plutôt de sangle et de soutien aux parties qu'il embrasse, que de force pour mouvoir ce cartilage. Celui-ci doit ses mouvemens : 1.° aux *sterno-hyoïdiens*, qui s'attachent en partie aux cornes postérieures et en partie au bord de la plaque, entre les deux cornes du même coté; 2.° aux *scapulo-hyoïdiens*, qui vont à l'extrémité des cornes antérieures; 3.° à un *géni-hyoïdien*, qui s'attache à l'arc du menton par un tendon unique et se divise en deux portions charnues, qui vont chacune gagner la base des cornes postérieures; 4.° à deux *cérato-maxilliens*, analogues par leur fonction et leurs attaches aux muscles du même nom dans les oiseaux, que Vicq-d'Azyr a appelés *muscles coniques* de l'os hyoïde. Ils n'en diffèrent que parce qu'ils ne sont point contournés autour des cornes hyoïdes, ce qui diminue leur lon-

gueur et leur étendue de contraction. Ces muscles s'attachent à l'extrémité des cornes antérieures. Les muscles de la langue, qui n'est pas alongeable, peu mobile d'ailleurs et presque toute glanduleuse, se réduisent à deux paires : 1.° les *hyo-glosses*, qui sont attachés en arrière à la moitié antérieure des cornes postérieures; 2.° les *génio-glosses*, qui viennent de l'arc du menton. Les trousseaux de fibres de ces quatre muscles s'entrelacent sous la partie glanduleuse de la langue.

Dans les *crocodiles*, dont la langue ressemble beaucoup à celle des chéloniens par son peu de mobilité, le cartilage hyoïde est également élargi en forme de bouclier rectangulaire. Il n'y a que deux cornes qui sont articulées sur les côtés et recourbées en haut de manière à former un coude en arrière. Cette plaque est mue semblablement par : 1.° deux *sterno-hyoïdiens*; 2.° deux *scapulo-hyoïdiens*; 3.° un *géni-hyoïdien*; 4.° deux *cérato-maxilliens*. Les muscles de la langue se réduisent aussi à deux *hyo-glosses* et à deux *génio-glosses*. Les premiers offrent une disposition singulière : ils viennent du bord interne de la première portion des cornes et se portent au bord opposé de la langue, de sorte que les trousseaux de fibres dont ils sont composés se croisent alternativement sur la ligne moyenne de cet organe comme autant de sangles.

Tous les autres sauriens peuvent être divisés, par rapport à la nature de leur langue, en ceux qui l'ont glanduleuse et en ceux qui l'ont entièrement musculeuse, nue, très-extensible et fourchue.

Dans tous, le cartilage hyoïde a des formes grêles et alongées, qui le rapprochent particulièrement de celui des oiseaux. Dans les *agames*, les *iguanes*, les *scinques*, etc., ce cartilage a deux paires de cornes, qui se recourbent derrière la tête. Le cartilage hyoïde a de plus deux longues queues en arrière, qui s'introduisent dans le goître. Elles existent aussi dans les *dragons*, et elles tiennent évidemment, dans ceux-ci, au fond du goître, qu'elles doivent faire rentrer en dedans, lorsque la langue sort de la bouche. Dans les *geckos*, qui appartiennent, comme ces trois genres, aux sauriens à langue glanduleuse, il n'y a que deux cornes hyoïdes. Ces derniers n'ont qu'une paire de *cérato-maxilliens* (fig. *D*, 7), mais il y en a deux paires, dans les sauriens que j'ai nommés, dont l'os hyoïde a quatre cornes et de plus un muscle transverse, qui va d'une corne à l'autre du même côté. Les *sterno-hyoïdiens* (dans ces mêmes *geckos*, fig. *D*, 9) se fixent à l'extrémité antérieure du sternum et à la partie moyenne des cornes. Il y a, comme dans les *crocodiles*, deux *omo-hyoïdiens* (fig. *D*, 8) et un *géni-hyoïdien*, qui se divise en deux portions.

La langue a deux *génio-glosses*; l'un, *droit* (fig. *D*, 3), s'attache, plus

en dedans, à l'arc du menton, se dirige sur les côtés de la langue et ne la joint qu'à sa base; l'autre (fig. *D*, 4), plus large et plus court, s'attache plus en dehors et a ses fibres dirigées obliquement en arrière et en dedans. Elles vont sur les côtés de la langue, en recouvrant immédiatement la membrane palatine, et doivent porter cet organe en dehors et en avant.

Cette organisation permet des mouvemens assez étendus, déterminés principalement par les *génio-*, *sterno-*, *scapulo-hyoidiens*, par les *cérato-maxilliens* et *génio-glosses* droits. Il y a de plus un muscle *hyo-glosse* (1, fig. *D*), dont les fibres s'entrelacent avec un muscle annulaire, qui doit augmenter la faculté extensible de la langue. Ce dernier muscle (fig. *D*, 2) se divise en six branches, dans le tiers antérieur de cet organe, qui est large, fendu légèrement au milieu de son extrémité, et supporte une quantité de papilles glanduleuses. On conçoit que la langue des *geckos* doit s'alonger davantage que celle des sauriens, qui n'ont point de muscle annulaire; mais elle jouit de cette faculté à un faible degré en comparaison de celle du *caméléon*. Sa langue, comme l'on sait, sort de la bouche et y rentre par des mouvemens très-prompts et très-étendus. Elle avait, dans le *caméléon ordinaire* que j'ai disséqué, environ 0^{m},044 de longueur; celle du corps, depuis le bout du museau jusqu'à l'origine de la queue, était de 0^{m},136; la queue avait 0,010 de moins.

Cette langue est à peu près cylindrique et renflée dans son bout. On peut y distinguer trois portions. Celle qui est la plus reculée présente un fourreau regrimpé (fig. *E*, 4, et fig. *H*, *i*, *k*), qui recouvre immédiatement la branche de l'os hyoïde qui pénètre dans la langue (fig. *E*, 3). Celle qui vient ensuite et forme avec la précédente la plus grande partie de la langue, est ce même fourreau qui n'a aucun pli (fig. *E*, 5); il recouvre à cet endroit une masse charnue, qui enveloppe la continuation de la branche hyoïde (fig. *E*, 7, et fig. *H*, *r* et *m*). L'extrémité de cette seconde portion est surmontée par une partie glanduleuse (fig. *E*, 6, 6), qui forme le bout de la langue.

Cette espèce de glande a sa surface couverte, en avant, de feuillets verticaux, serrés les uns près des autres et qui la traversent d'un côté à l'autre. Plus en arrière elle est hérissée de papilles. On voit un enfoncement (fig. *E*, 20) à sa partie supérieure et antérieure, qui présente une scissure profonde dans l'espèce à casque plat (fig. *H*, *a*). Cette scissure s'ouvre ou se ferme, suivant que la portion qui est en avant (fig. *H*, *a*, *c*) s'abaisse ou se relève. En général, la glande est plus développée dans cette seconde espèce. Sa surface est lisse en arrière (en *d*, fig. *H*), papil-

leuse un peu plus loin (en *e*), derrière la scissure, et couverte de lames verticales au-delà de cette scissure. La longueur relative de la langue est d'ailleurs un peu plus grande. L'individu que j'ai disséqué avait, depuis le bout du museau jusqu'à l'origine de la queue, $0^m,12$, c'est-à-dire $0^m,015$ de moins que le précédent; sa queue avait la même longueur; celle de la langue était de $0^m,046$; $0^m,002$ de plus que celle du caméléon ordinaire.

Dans ces différentes espèces l'os hyoïde se prolonge en une queue cylindrique, qui pénètre la langue dans la direction de son axe et s'étend jusques près de son extrémité dans le caméléon à casque plat, et un peu moins avant dans le *caméléon ordinaire* (je suppose toujours la langue en repos). Ce même os a deux paires de cornes, dont les deux postérieures, plus longues, remontent sur les côtés du cou derrière l'occiput (1, fig. *E*, et *f*, fig. *H*), et les deux antérieures, plus courtes, font un angle aigu avec les premières et sont un peu dirigées en avant. Le corps n'est que la réunion de ces cornes et de la branche moyenne.

L'os hyoïde est porté en arrière par deux *sterno-hyoïdiens;* muscles longs et étroits, qui suivent, acolés l'un à l'autre (16, fig. *E*), la partie moyenne et extérieure du sternum, et ne se terminent qu'à l'extrémité postérieure de cet os. Ils recouvrent immédiatement deux autres muscles, plus larges, plus minces, mais aussi longs, qui viennent de la même extrémité et dont les fibres se portent obliquement, de la ligne moyenne du sternum, à l'extrémité de chaque corne postérieure : ce sont des *sterno-cératoïdiens*. Ils n'existent pas dans les autres reptiles, et doivent abaisser ces cornes et les tirer en arrière. Peut-être n'ont-ils ordinairement que la première action, afin de dégager les cornes postérieures de derrière la tête, pour que l'os hyoïde puisse être ensuite tiré en avant par les *génio-cératoïdiens*, *hyoïdiens* et *cérato-maxilliens*. Les derniers (fig. *E*, 12) viennent, comme dans les autres sauriens, du tiers postérieur des branches de la mâchoire inférieure, et se rendent à l'extrémité des cornes postérieures. Il n'y en a pas qui se portent aux cornes antérieures, comme cela a lieu dans les *iguanes*, etc. Les *génio-cératoïdiens* et *hyoïdiens* sont confondus en avant, et se fixent à l'arc du menton; les deux *géni-hyoïdiens*, en dedans des deux autres; plus loin ils se séparent. Les *géni-hyoïdiens* vont au corps de l'os hyoïde, auquel ils se fixent au devant des *sterno-hyoïdiens* (fig. *E*, 10). Les *génio-cératoïdiens* s'attachent à toute l'étendue des cornes postérieures (fig. *E*, 9). Comme ces muscles sont très-longs, ils doivent contribuer beaucoup aux mouvemens de la langue, en portant l'os hyoïde en avant.

J'ai indiqué dans les autres *sauriens* deux *génio-glosses :* l'un, droit,

fixé plus en dedans à l'arc du menton; l'autre, transverse, plus large, plus court, qui tapisse la membrane palatine et va se joindre à la langue sur ses côtés. Le premier n'existe pas dans le caméléon, mais on retrouve des traces du dernier. Ce sont des fibres qui ont la même attache à la mâchoire inférieure et se dispersent dans le même sens, sous la membrane palatine (fig. *E*, 8). L'analogue de l'*hyo-glosse* ou plutôt du *cérato-glosse* est un muscle d'abord très-épais, placé entre les deux cornes hyoïdes (fig. *E*, 14). Lorsqu'il est parvenu au corps de l'os, il se retourne d'arrière en avant, et va tapisser la portion regrimpée du fourreau, qu'il plisse et tire en arrière, lorsqu'elle a été déployée par l'alongement de la langue.

J'ai déjà parlé d'une masse charnue, recouverte par la partie lisse du fourreau. Elle est composée d'une quantité de fibres annulaires, qui composent un muscle analogue à celui que nous avons déjà vu dans l'*échidné* et les *fourmiliers*, et dont on trouve des traces dans le *gecko à tête plate*. La plus grande partie de ce muscle est soutenue par la branche de l'os hyoïde, qui lui sert d'axe solide. Son extrémité antérieure s'amincit en forme de fuseau et est partagée en deux languettes par une fente horizontale. Il adhère assez fortement au fourreau, et contribue sans doute le plus à l'alongement de la langue, au point qu'il doit déplisser entièrement la partie regrimpée du fourreau.

Il y a enfin une dernière paire de muscles (fig. *H*, *n*), longs et étroits, situés sur les côtés du muscle annulaire, immédiatement sous le fourreau. Ils commencent avec la partie lisse de celui-ci et y adhèrent à cet endroit, ainsi qu'à la portion correspondante du muscle annulaire. Ils remontent sur ce muscle dans leur partie antérieure, et vont, rapprochés l'un de l'autre, se fixer sous la partie de la glande qui est au-delà de la scissure. Ils doivent tirer cette partie en arrière et fermer la scissure lorsqu'elle est béante. Quand le muscle annulaire se contracte pour alonger la langue, son extrémité antérieure leur fournit un point fixe, leur attache postérieure devient la plus mobile; ils peuvent alors contribuer à déplisser le fourreau, en le tirant en avant. Peut-être même ont-ils une action opposée, lorsque le muscle annulaire se relâche, et tirent-ils en arrière la portion glanduleuse? Je ne peux les comparer à rien de semblable dans les autres animaux.

Tel est le singulier mécanisme de cette langue, dont les mouvemens ont sans doute quelque chose d'extraordinaire par leur étendue et la promptitude de leur exécution. Ils dépendent, comme l'on voit, des moyens mis en usage dans l'*échidné* et les *fourmiliers*, et de quelque chose de semblable à ce qui s'observe dans les oiseaux. Les puissances qui

meuvent l'os hyoïde n'y contribuent pas moins que les muscles propres de la langue.

Dans les *sauriens* à langue non glanduleuse et toute charnue, l'os hyoïde doit ses mouvemens aux mêmes muscles que dans les autres sauriens.

Mais la langue est composée, dans presque sa totalité, de deux *cérato-glosses*, qui viennent de l'extérieur des cornes postérieures, se dirigent en avant et en dedans, s'accolent l'un à l'autre et représentent les deux portions de cylindre dont cet organe paraît formé. Je n'indique qu'en passant cette disposition, mon but n'étant pas de faire dans ce mémoire une description détaillée de l'organisation ordinaire de la langue dans l'une ou l'autre classe des mammifères et des reptiles. J'ai dû simplement donner une idée de la forme et de la composition générale, afin d'établir mes points de comparaison, lorsque j'avais à décrire des particularités remarquables. Je n'ai pas même rappelé celle des mammifères, trop bien connue pour que j'y aie été obligé, mais on me pardonnera de m'étendre un peu sur la classe des reptiles, qui offre à cet égard un assez grand nombre de faits nouveaux et intéressans. Je viens d'indiquer ceux que je connais et qui appartiennent aux animaux placés dans les deux premiers ordres qui divisent naturellement cette classe. Qu'il me soit permis d'entretenir encore un instant la Société de quelques-uns de ceux qui concernent les *ophidiens* et les *batraciens*.

La plupart des *ophidiens* offrent un modèle assez singulier : tous, à l'exception des *orvets* et des *amphisbènes*, ont la langue cachée dans un fourreau et de forme semblable à celle des *sauriens* à langue non glanduleuse, c'est-à-dire composée de deux portions de cylindre accolées l'une à l'autre, qui vont en s'amincissant vers son extrémité, se séparent à cet endroit et la rendent fourchue. C'est ce que savent tous les naturalistes; mais il s'offrait ici une question intéressante à résoudre : celle de connaître quel est le mécanisme qui met en jeu cet organe?

Comme la langue est très-longue, la gaîne qui la renferme l'est aussi; elle s'ouvre en avant de la base du palais, très-près de l'intervalle que laissent entre elles les extrémités des branches de la mâchoire inférieure, et se porte assez loin en arrière sous la trachée-artère. Sa cavité est tapissée par un prolongement de la membrane palatine, qui se replie ensuite sur la langue. Sa moitié postérieure est entre deux filets cartilagineux, qui se réunissent en avant en formant un arc sous cette gaîne, dont la convexité, dirigée antérieurement, supporte une pointe courte. Ces deux filets, qui forment ensemble le cartilage hyoïde, n'adhèrent pas au fourreau; ils forment ensemble le cartilage hyoïde et se continuent en arrière

beaucoup plus loin que le fond de la gaîne, toujours parallèles et sous la trachée-artère. Leur intervalle est exactement rempli par deux muscles, qui sont les analogues des *hyo-* ou *cérato-glosses*. J'en parlerai plus loin.

Les muscles qui meuvent le cartilage se réduisent à deux paires, analogues aux *sterno-hyoïdiens* et aux *cérato-maxilliens*. Ce ne sont à la vérité que des portions d'un même muscle, mais dont l'action doit produire un effet semblable à celui des muscles auxquels nous les comparons. Elles viennent d'un *costo-maxillien*, qui s'étend des premières côtes aux branches de la mâchoire inférieure et dont les fibres les plus internes vont de la mâchoire et des côtes au cartilage hyoïde, près de la base de ses cornes. Il n'y a point d'analogue au *scapulo-hyoïdien*, qui ne pouvait exister.

Les muscles qui appartiennent à la langue et au fourreau, sont deux *cérato-vaginiens*, analogues aux *cérato-glosses* ou aux *hyo-glosses* des autres reptiles. Ils s'attachent extérieurement au fond de la gaîne et remplissent, accolés l'un à l'autre, le long intervalle des cornes hyoïdes, que cette gaîne laisse en arrière. Leur extrémité se redouble même autour de celle des filets hyoïdes (voyez fig. *I*, 5). Ils retirent la gaîne et la langue en arrière, lorsque la portion analogue au *sterno-hyoïdien* empêche que le cartilage hyoïde ne soit mobile en avant. Ils ont pour antagonistes deux *génio-vaginiens*, composés chacun de deux portions : une externe vient de l'extrémité des branches de la mâchoire inférieure; l'autre, interne, se fixe dans l'écartement de ces extrémités : toutes deux se réunissent sur les côtés de la gaîne et se continuent jusqu'à son fond. C'est au moyen de ces muscles que la langue sort de son fourreau et se prolonge hors de la bouche. Ils tirent le fond de la gaîne et la base de la langue d'arrière en avant. La langue elle-même est formée de deux cylindres musculeux, adossés l'un à l'autre dans la très-grande partie de sa longueur.

Il faut ajouter à ces muscles un autre muscle impair, qui entoure le commencement du fourreau et vient aussi de l'intervalle des mâchoires. On voit que la présence de cette gaîne a déterminé des différences dans l'organisation de la langue, qui ne se retrouvent pas dans les *ophidiens* tels que les *amphisbènes* et les *orvets*, où elle n'existe pas. On trouve dans ces derniers un mécanisme parfaitement comparable au modèle général que nous avons indiqué dans les *chéloniens* et les *sauriens à langue glanduleuse*.

La langue des *batraciens*, à l'exception des salamandres, diffère beaucoup au premier coup d'œil de celle des autres reptiles. Elle présente en avant une convexité fixée à l'arc du menton, et un bord libre en

arrière. Elle se renverse d'arrière en avant sur l'arc du menton pour sortir de la bouche, et y rentrer par un renversement contraire. Ces mouvemens, qui semblent exiger un mécanisme extraordinaire, sont dus simplement aux *génio-glosses* et aux *hyo-glosses*, les seuls muscles qui appartiennent à la langue. Les premiers forment dans la *grenouille ocellée* (sur laquelle j'ai préféré faire mes recherches, à cause de sa grande taille) deux muscles cylindriques, qui sont attachés à l'arc du menton au-dessus d'un petit muscle transverse très-épais qui s'observe à cet endroit. Les faisceaux dont ils sont composés se séparent successivement et forment comme des ramifications, qui vont se fixer particulièrement au bord de la langue, en dessus. Elles s'entrecroisent avec de semblables ramifications que forment les deux *hyo-glosses*; ceux-ci s'attachent au même bord, mais en dessous. Ils sont également très-épais et tiennent en arrière à toute la face inférieure des cornes postérieures du cartilage hyoïde. Lorsque la langue est dans la bouche, les deux *hyo-glosses* ont leurs extrémités repliées sur leur moitié postérieure; la même chose a lieu pour les *géni-hyoïdiens*, lorsque cet organe est hors de la bouche. Cette singulière division des muscles de la langue, dans cette espèce de grenouille, se retrouve dans la grenouille vulgaire, mais elle est beaucoup moindre. Les mouvemens de la langue sont favorisés par ceux du cartilage hyoïde, dont voici la forme. C'est une plaque large, rectangulaire, dont les angles antérieurs s'alongent en avant, puis se recourbent en arrière et ne sont plus alors que deux filets minces, qui vont se fixer à l'occiput. Deux pièces longues et étroites, de consistance plus ferme que le reste et presque osseuses, s'articulent aux angles postérieurs et forment les cornes du même côté, qui sont dirigées en arrière et un peu en dehors. Ce sont elles dont toute la surface inférieure fournit une attache aux *hyo-glosses* ou *cérato-glosses*.

Ce cartilage est porté en avant par deux *géni-hyoïdiens*, et en arrière, par deux *sterno-hyoïdiens*, qui vont, très-loin sous le sternum, se fixer à sa partie la plus reculée. Il y a deux petits *scapulo-hyoïdiens* attachés, comme les deux paires précédentes, au bord de la plaque hyoïde, et deux muscles analogues aux *stylo-hyoïdiens* des mammifères, dont il ne se trouve point de semblables dans les autres reptiles. Ils viennent de la partie postérieure de la tête, derrière l'oreille, où ils s'attachent à côté du muscle analogue au *sterno-hyoïdien*, et ils descendent sur les côtés du cou et se divisent en deux ou trois languettes, suivant les espèces, dont la plus reculée va gagner l'extrémité des cornes postérieures et les autres s'attachent plus en avant. Ils servent à soulever la plaque hyoïde, de concert avec l'analogue du *mylo-hyoïdien*, et contribuent ainsi, avec

une sorte de *pharyngien*, que je ne fais qu'indiquer ici, à rétrécir la cavité de l'arrière-bouche; ce qui devenait très-important pour la respiration de ces animaux, qui se fait par une espèce de déglutition.[1]

Je n'étendrai pas davantage ce mémoire : j'ai cherché à le composer de faits intéressans sur le mécanisme particulier de la *langue* dans certains animaux. Ils en expliquent le jeu et donnent une nouvelle preuve des moyens nombreux et variés, mais presque toujours comparables, que la nature a employés dans les êtres animés, pour produire des effets également remarquables par leur nombre, leurs différences et leur harmonie.

---

1 Je n'ai décrit que très en abrégé les muscles de l'os hyoïde de ces batraciens, parce qu'ils le sont déjà dans les fragmens de R. Towson sur la respiration des amphibies (*Tracts and observations in natural history and physiology, by R. Towson*, etc.; Londres, 1799). On y trouve une assez mauvaise figure de ces muscles. Cet auteur a d'ailleurs négligé le muscle pharyngien, que je n'ai fait qu'indiquer, parce que ce n'était pas ici le lieu de le décrire.

F.

EXPLICATION DES FIGURES.

Langue de l'*Echidna histrix*, vue par dessous, avec une partie des muscles de l'os hyoïde. (Fig. *A*.)

(*a*) Analogue du *mylo-hyoïdien*.

(*d—i*) Portion qui s'attache plus bas que la portion (*h—d*).

(*g*) Portion qui répond au *stylo-hyoïdien*.

(*c*) *Génio-glosse*.

(*b*) *Géni-hyoïdien*.

(*k*) Glande *sous-maxillaire*.

(*m*) Endroit où son canal pénètre au-dessus du *mylo-hyoïdien*.

(*e*) Glande *sub-linguale*.

(*n*) Portion libre de la langue.

(*f*) Muscle *sterno-glosse*.

(*p*) *Sterno-hyoïdien* du côté droit.

Langue de l'*Echidna histrix*, vue par dessous. (Fig. *B*.)

(*e*) Glande *sub-linguale*.

(*a*) Portion gauche du *mylo-hyoïdien*, reportée à droite.

(*b*) *Géni-hyoïdien* renversé.

(*m*) Indique un petit tendon qu'il envoie au muscle (*N*): celui-ci est une sorte de *mylo-glosse*.

(*i'*) Son feuillet inférieur renversé: la ligne blanche indique sa réunion avec le feuillet supérieur (*l*).

(*i*) Est une portion du feuillet inférieur qui tient encore à la membrane palatine.

(*c*) *Génio-glosse*: les fibres du muscle droit sont tiraillées en (*p*), de droite à gauche par la base de la langue, à laquelle elles se rendent.

(*o*) Seconde portion du même muscle, dont l'origine est tendineuse; ses fibres se confondent ensuite en partie avec la première portion, puis il se divise pour embrasser le muscle (*f*); le faisceau (*n*) va à la base de la langue, le faisceau (*q*) s'unit à la membrane palatine (*k*).

(*r*) Portion inférieure du *géni-hyoïdien*.

(*g*) Portion postérieure du *mylo-hyoïdien*, remplaçant le *stylo-hyoïdien*.

(*s*) Muscles *annulaires*.

(*f*) *Sterno-glosses*.

Langue de l'*Echidna histrix*, vue par dessous. (Fig. *C*)

(*a*) Analogue du *mylo-hyoïdien*, portion gauche reportée sur la droite; on voit en (3) la partie tendineuse qui sépare cette portion de la droite.

(*i'*) Sorte de *mylo-glosse*, feuillet inférieur de la portion gauche : ce feuillet a été coupé et séparé de sa partie (*y*), qui tient à la membrane palatine.

(*i*) Est le feuillet supérieur de la même portion ; c'est entre elles que passe le muscle (*f*), comme on le voit fig. *B*.

Nota. (*a*) et (*i'*) sont fortement déplacés à droite.

(1) Muscle annulaire de la langue, coupé pour faire voir la manière dont le muscle (*f*) entrelace avec lui ses faisceaux de fibres.

(2) Membrane qui enveloppe la langue.

Gecko à tête plate. (Fig. *D.*)

(1) Hyo-glosse.

(2) Division du muscle annulaire.

(3) *Génio-glosse* droit.

(4) *Génio-glosse* transverse.

(5) Portion du *mylo-hyodien* qui a été coupée.

(6) Autre portion du même muscle.

(7) *Cérato-maxillien.*

(8) *Omo-hyoïdien.*

(9) *Sterno-hyoïdien.*

(10) Analogue du *sterno-mastoïdien.*

(11) *Ptérygoïdien.*

(12) Analogue du digastrique.

(*a*) *Os hyoïde.*

(*b*) Portion de la membrane palatine qui a été coupée ; elle s'attache entre le muscle de la langue et la portion glanduleuse (*c*), qui déborde.

Nota. On a incisé, à gauche, la membrane palatine, pour faire passer la langue en dessous ; on ne voit ni le *mylo-* ni le *géni-hyoïdien.*

Caméléon ordinaire, muscles de la langue et de l'os hyoïde. (Fig. *E.*)

(1) Corne postérieure de l'os hyoïde.

(2) Corne antérieure.

(3) Partie cylindrique du même os qui pénètre dans la langue; elle n'est enveloppée à cet endroit que d'une simple membrane de couleur noire.

(4) Fourreau membraneux de la langue, partie regrimpée.

(5) Partie du même fourreau, non regrimpée.

(6) Partie glanduleuse.

(7) Muscle annulaire qui enveloppe l'os (3).

(8) (9) *Géni-cératoïdien.*

(10) *Géni-hyoïdien.*

(11) (12) *Cérato-maxillien*, analogue du muscle conique des oiseaux.

(13) *Ptérygoïdien.*

(14) *Hyo-glosse* (analogue); il se rend par (15) au fourreau.

(16) *Sterno-hyoïdien.*

(17) *Sterno-cératoïdien.*

(18) *Omo-hyoïdien.*

(19) Grand pectoral.

(20) Scissure analogue à celle qui est en (*a* fig. *F*); mais elle est moins marquée.

Nota. La membrane palatine a été fendue entre les deux *géni-hyoïdiens*, pour passer la langue en dessous, et le fourreau de la langue a été également ouvert, pour en faire sortir l'os et le muscle annulaire qui l'enveloppe. L'un et l'autre ont été rejetés sur la gauche, pour laisser à découvert les muscles (8) (9) et (12); on ne voit que les cornes hyoïdes du côté droit.

Langue du *Caméléon à casque plat*, vue de profil et dans l'état de relâchement; elle est de grandeur naturelle. (Fig. *H.*)

(*f*) Grande corne ou corne postérieure de l'os hyoïde.

(*g*) Petite corne ou corne antérieure.

(*h*) Portion du *sterno-hyoïdien.*

De (*i*) en (*k*) portion regrimpée du fourreau de la langue qui forme des plis assez réguliers; elle recouvre immédiatement la partie cylindrique de l'os hyoïde, qui s'avance jusqu'en (*r*).

(*k*) (*l*) Portion antérieure du fourreau qui recouvre le muscle annulaire et le muscle du fourreau; on en a enlevé une grande partie du côté droit pour mettre à découvert ces deux muscles.

(*m*) (*r*) Muscle annulaire.

(*n*) Muscle du fourreau.

(*a b d e*) Portion glanduleuse de (*c*) en (*a*), feuillets transverses, pressés les uns vers les autres.

(*b*) Scissure peu profonde.

(*a*) Scissure très-large et très-profonde, qui s'ouvre lorsque la portion (*a c*) s'abaisse, et se ferme lorsque cette portion se relève.

(*e*) Papilles.

(*d*) Portion lisse.

Langue de la *Couleuvre à collier*, enfermée dans son fourreau, avec une partie des muscles du fourreau et de la langue, vues en dessous. (Fig. *I.*)

(1 et 1) Les deux pointes de la langue qui dépassent l'extrémité du fourreau.

(2) Le fourreau dans lequel la langue est renfermée.

(3) Cartilage hyoïde.

(4) Les deux muscles analogues des *hyo-glosses;* ils enveloppent en arrière l'extrémité postérieure (3′) des filets hyoïdes, et s'attachent en avant (4′) à l'extrémité postérieure du fourreau.

(5) *Génio-vaginiens :* ils viennent de l'extrémité des branches de la mâchoire inférieure, et se continuent sur les côtés du fourreau jusqu'à son extrémité postérieure.

(6) Autre portion du même muscle, qui vient de l'intervalle que laissent les extrémités des branches de la mâchoire.

Nota. Le cartilage hyoïde ne tient pas au fourreau et peut glisser sur lui.

Muscles de la langue et de l'os hyoïde d'un *Boa*. (Fig. *F*.)

(1) Languette interne du *génio-vaginien* (gauche).

(2) Languette externe du même muscle.

(4) Attache postérieure de ce muscle.

(7) *Hyo-glosse.*

(10) *Costo-maxillien* (gauche). Ses fibres tiennent de (*a*) en (*b*) au filet ou à la corne hyoïde de ce côté.

(9) Fibres qui partent de la face interne des premières côtes pour se rendre au même filet.

(5) et (6) Filets hyoïdes : on les a coupés pour les séparer; le droit a été rejeté de ce côté avec le costo-maxilien.

Rana ocellata. (Fig. *G*.)

(1) Ramifications du muscle *hyo-glosse* au bord libre et postérieur de la langue, qui a été renversée en avant. Le *génio-glosse* se ramifie de même vers ce bord, mais en dessus, il est caché par le premier.

(2) Membrane qui revêt la langue.

(4 4′) Ouverture faite à la même membrane, qui forme la base du palais, pour voir la manière dont le muscle *hyo-glosse* passe dessous.

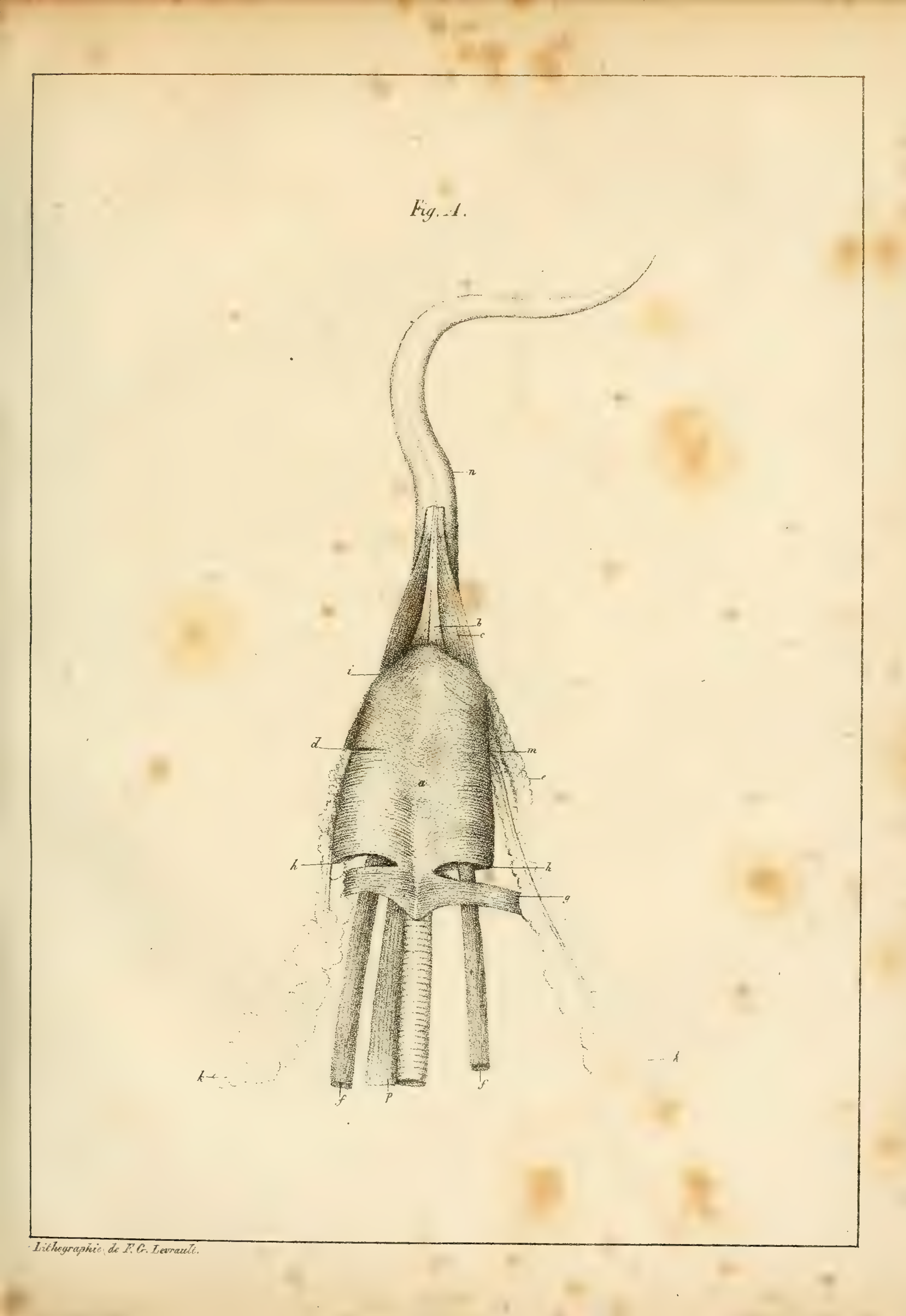
(3) Ouverture de l'arrière-bouche.

ERRATA.

Page 1.re, ligne 3 : mais sert, *lisez*, mais elle sert.

— 14, ligne 18 : fig. *I*, 5, *lisez* fig. *I*, 3′.

— 15, cinquième ligne d'en bas : sterno-hyoïdien, *lisez* sterno-mastoïdien.



Lithographie de F. G. Levrault.



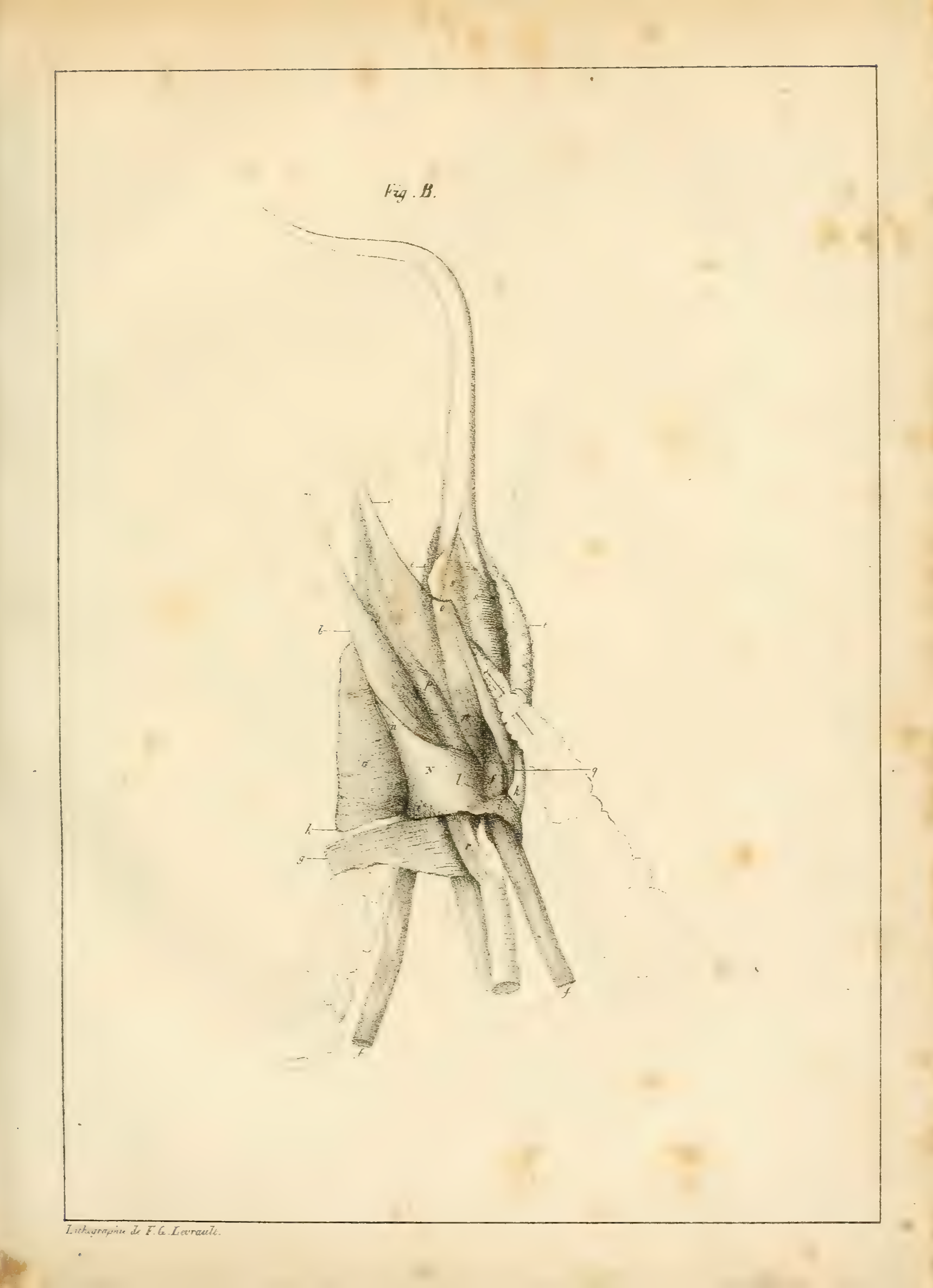
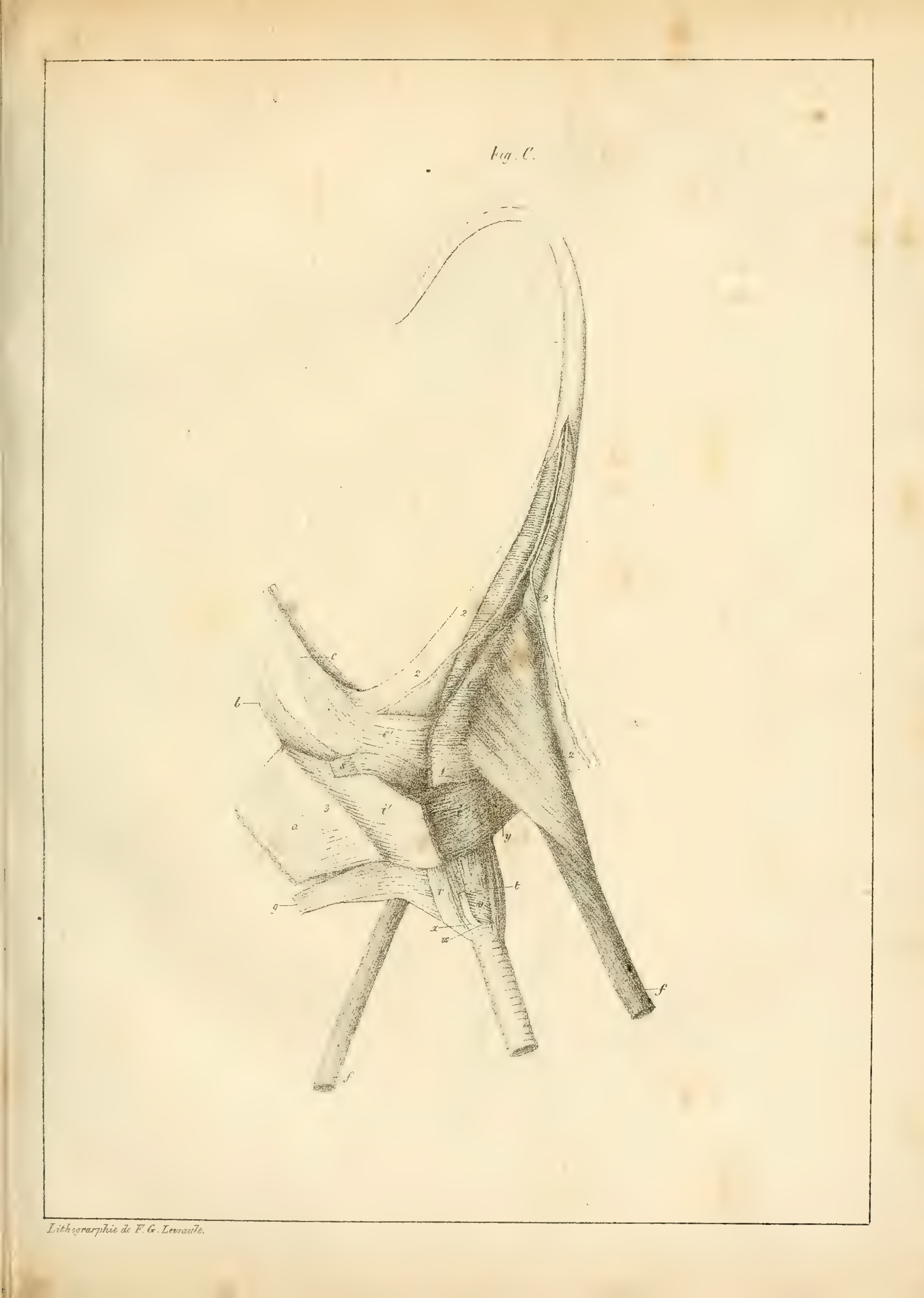


Fig. B.

Lithographie de F. G. Levrault.





Lithographie de F. G. Levrault.





Lithographie de F. G. Levrault.



Fig. I.

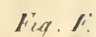


Fig. F.

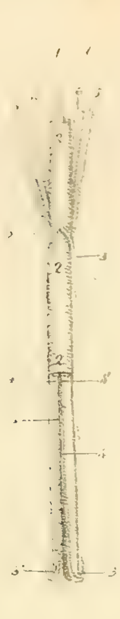




Fig. G.



Lithographie de F. G. Levrault.

NOTICE
SUR LE SEDUM REPENS,

PAR

M. NESTLER,

PROFESSEUR DE BOTANIQUE.

Sous le nom de *Sedum repens*, M. Schleicher publia dans ses collections une espèce que M. De Candolle reconnut être nouvelle et qu'il décrivit le premier dans le Supplément à la Flore française, page 525, accompagnée de plusieurs synonymes, cités cependant avec doute.

Mon ami, M. le docteur Mougeot, de Bruyères, ayant découvert cette espèce le 18 Juillet 1829 sur les rochers des escarpemens septentrionaux du Hohneck dans les Vosges, et l'y ayant cueillie avec lui huit jours plus tard, j'ai pu comparer la description de M. De Candolle avec la plante vivante, et il ne m'est resté aucun doute sur l'espèce; mais il est plus difficile d'en fixer la synonymie, ce que je vais tâcher de faire dans cette notice.

Voici ces synonymes:

1.° *Sedum Guettardi*, Villars, *Delph.*, III, 678, t. 45; *exclus. synon.*; rapporté par M. De Candolle, Fl. fr., Suppl., p. 525, et Prodrome, III, p. 409. C'est le seul qui ne paraît pas douteux au savant professeur de Genève. Cependant la description de Villars et la note qui s'y rapporte paraissent ne point convenir au *S. repens;* car Villars dit : *foliis basi solutis, acutis*, tandis qu'elles sont *basi truncata* dans le *S. repens*, et il répète ce caractère encore dans la note précitée, en ajoutant que les pétales sont pointus et lancéolés, tandis que ceux du *S. repens* sont elliptiques et obtus.

G.

Ce *S. Guettardi*, cité aussi par Gmelin, *Flor. bad.*, II, p. 280, paraît plutôt devoir se rapporter comme synonyme au *S. anglicum*, HUDSON: cet avis est partagé par M. DE CANDOLLE, Prodr., III, p. 405.

Ayant cherché à me procurer ce *S. Guettardi* du Dauphiné même, je n'ai pu y réussir, et M. DE MIRIBEL, auquel je m'étais adressé à cet effet, m'a appris qu'il n'avait pu rencontrer cette espèce encore, dont VILLARS d'ailleurs n'indiquait aucune localité; qu'au surplus ce *S. Guettardi* ne se trouvait pas dans l'herbier de VILLARS, et que nulle part dans son Journal manuscrit, ni dans ses Livrets d'herborisations antérieures et postérieures à la publication de sa Flore, il ne parle de cette plante; circonstance très-remarquable, quand on sait avec quelle scrupuleuse exactitude il y décrivait les espèces les plus communes, telles que les *S. acre* et *album*. Comment VILLARS aurait-il omis de mentionner dans son Journal une plante nouvelle qu'il avait fait figurer, surtout quand ce Journal, suivant lui-même, renfermait les élémens d'un supplément à sa Flore? Aussi M. DE MIRIBEL pense que ce *S. Guettardi* ne se trouve point en Dauphiné.

2.° *Sedum annuum*, ALLIONI, *Fl. pedem.*, 1753?

Ne pouvant vérifier la figure des *Icon. Taurin.* citée par l'auteur, on ne peut juger de cette espèce qu'ALLIONI ne décrit point, que par la synonymie qu'il en donne. Or les deux synonymes de C. BAUHIN et de RAY, *Synops.*, appartiennent à un *Sedum* à fleurs blanches, et celui de C. BAUHIN même dit *floribus magnis albis*, il paraît donc quand ce synonyme, cité par ALLIONI, est plus que douteux et qu'il devra être supprimé pour le *S. repens.*

3.° *Sedum rubens*, HÆNKE, *Sudet.?* Je ne puis vérifier la description de l'auteur; mais les échantillons de *S. rubens* recueillis dans les Sudètes, et que m'a communiqués M. le professeur TREVIRANUS à Breslau, ne me laissent aucun doute sur l'identité de ce *Sedum* avec le *S. repens.*

D'après les lois d'antériorité admises en botanique, on ne devrait pas hésiter de conserver à cette espèce le nom de *Hænke*, s'il ne fallait prévenir une confusion de synonymie avec le *Crassula rubens*, L., qui fait aujourd'hui partie du genre *Sedum.*

Le *Sedum repens* pourra donc se caractériser par la phrase suivante:

Caule adscendente, basi repente, ramoso, ramis sterilibus; foliis sparsis cylindricis, obtusis, basi solutis, truncatis; cyma pauciflora; petalis ovatis, calyce majoribus.

Sed. rubens, HÆNKE, *Sudet.*, 114; *Sed. atratum*, *β*, DEC., Fl. fr., 3615.

Ce *Sedum* m'a paru vivace; le jardinier qui l'a cueilli avec nous est du même avis.

G.

Faut-il faire mention encore de la phrase du Suppl., *Fl. pyr.*, p. 61, par laquelle M. DE LAPEYROUSE assure « que le *S. repens*, SCHLEICH., ne « saurait obtenir un rang parmi les espèces. » Ce qu'il y a de certain, c'est que les échantillons que nous avons reçus des Pyrénées sont absolument semblables à ceux des Vosges et des Sudètes.

EXPLICATION DES FIGURES.

PLANCHE XI.

NB. Les lettres *italiques* indiquent les parties représentées de grandeur naturelle; les *majuscules*, celles grossies.

1. Plante de grandeur naturelle.
a. Fleur avant l'anthèse.
b. Fleur à l'état d'anthèse.
c. Fruit.
A. Fleur vue par sa face interne.
B. Fleur vue par sa face externe.
C. Sommité d'un rameau stérile.
D. Portion de tige garnie de feuilles.

grêle, qui s'insère au condyle interne de l'humérus. Cette disposition n'a pas eu lieu à droite.

Il n'y a pas d'année où je n'aie rencontré plusieurs fois le muscle *biceps brachial* ayant trois chefs. Le troisième chef s'est toujours inséré vers le milieu de l'humérus, au-dessous de l'attache du coraco-brachial. Presque toujours cette disposition s'est reproduite sur les deux bras. — Une variété beaucoup plus rare, mais que je n'ai observée que du côté droit, est celle où le biceps n'a qu'un seul chef, provenant de l'apophyse coracoïde. Ce chef, qui n'est pas plus gros à sa naissance qu'il ne l'est ordinairement, augmente peu à peu en épaisseur quand il est arrivé au-dessous du milieu du bras, de manière à y présenter un volume égal à celui des deux chefs réunis du biceps du côté gauche, où la disposition du muscle est normale. Le corps du biceps présentait suivant sa longueur deux lignes celluleuses, qui permettaient d'en diviser la partie moyenne en trois ventres, unis entre eux en haut et en bas. La gouttière bicipitale existe, mais elle est moins profonde que dans l'état naturel; elle renferme une gaîne fibreuse, analogue à celle qui sert à loger le tendon du long chef; mais cette gaîne est jaunâtre, plus épaisse qu'à l'ordinaire et comme racornie. Ayant fendu la gaîne fibreuse et la capsule articulaire scapulo-humérale, pour voir la disposition du bourrelet glénoïdal, j'ai trouvé sur ce dernier quelques inégalités à l'endroit qui devait donner attache au long chef du muscle, et je me suis en même temps assuré que ce long chef manquait réellement, et que cette apparence n'était pas due à une erreur d'observation.

J'ai constamment observé que le muscle *palmaire grêle* ne se termine pas seulement dans l'aponévrose palmaire, comme on le dit communément, mais aussi dans le ligament propre du carpe. Ce muscle manque souvent, et presque toujours des deux côtés à la fois. J'ai remarqué qu'il était alors remplacé par le tendon du cubital interne, qui est plus fort que de coutume, et qui envoie un faisceau de fibres dans l'aponévrose palmaire. — Une seule fois j'ai trouvé le palmaire grêle commençant par un tendon mince, qui s'est bientôt transformé en un corps musculaire mince, alongé et fusiforme. Ce muscle est de nouveau redevenu tendineux à un pouce au-dessus du carpe, et s'est terminé comme de coutume.

Le *fléchisseur superficiel des doigts* a plusieurs fois donné un petit chef qui s'est rendu dans les gaînes muqueuses qui entourent les tendons de ce muscle.

J'ai trouvé sur l'extrémité supérieure gauche un petit muscle séparé du fléchisseur profond des doigts par l'artère interosseuse antérieure, et

provenant, vers le milieu de l'avant-bras, du radius et un peu du ligament interosseux. Il forme un tendon grêle, qui se termine en s'unissant au muscle lombrical du doigt indicateur. — Sur la même extrémité il s'est trouvé un muscle alongé et fusiforme, assez gros, naissant vers le tiers inférieur de l'avant-bras, de la face interne de l'aponévrose anti-brachiale; son tendon se termine en se confondant avec le muscle opposant du petit doigt.

Le *muscle long fléchisseur du pouce* a fourni un petit chef, qui, après s'être transformé en un tendon grêle, s'est uni au fléchisseur profond des doigts et à la gaîne muqueuse qui l'enveloppe. Cette disposition s'est retrouvée sur l'autre bras du même sujet.

Le *muscle long radial externe* envoie un tendon de communication au court radial externe.

J'ai trois fois rencontré le *muscle extenseur du doigt du milieu*, décrit par Albinus. Il provenait constamment du cubitus, au-dessous de l'attache de l'extenseur du doigt indicateur, et il existait des deux côtés. Sur un de ces sujets l'*extenseur propre du petit doigt* s'est bifurqué pour envoyer un tendon au petit doigt, et un autre à l'annulaire.

Au-dessous du long abducteur du pouce du côté droit, le cubitus donne attache à un muscle qui accompagne l'abducteur à travers sa gaîne fibreuse, et qui s'insère à l'os trapèze. Ce muscle paraît être une portion détachée du long abducteur. Le petit extenseur du pouce était très-grêle sur ce sujet.

Le *muscle jumeau supérieur de la cuisse* a manqué plusieurs fois des deux côtés. L'inférieur était alors très-développé.

Le *muscle sous-crural d'Albinus* existe constamment, et c'est à tort qu'il n'est pas décrit dans la plupart des traités d'anatomie.

Le *muscle petit péronier* a manqué souvent; ordinairement cette disposition avait lieu des deux côtés.

Le *muscle pédieux* a offert cinq tendons : le second d'entre eux, quand il est arrivé vers la tête des os du métatarse, s'est divisé en deux portions, dont l'une s'est dirigée sur le bord externe du gros orteil, et l'autre sur le bord interne du deuxième orteil.

Dans la plante j'ai trouvé deux petits muscles surnuméraires, provenant en commun du ligament transverse de la plante : ils s'avancent au-dessous du muscle adducteur transverse du gros orteil, et viennent se terminer à la face plantaire du deuxième orteil, vers la base de la première phalange, dont ils sont fléchisseurs. Ces muscles sont parfaitement distincts des deux premiers interosseux externes, qui en sont séparés par l'adducteur transverse. E. A. Lauth.





SEDUM — repens. Schleicher.

Lithographie de F. G. Levrault.

VARIÉTÉS.

1.° *Valvules dans l'intérieur des veines.*

On avait posé en principe que les veines des viscères et celles de la tête étaient dépourvues de valvules; mais le professeur Mayer a déjà démontré que cette loi n'était pas applicable aux *veines pulmonaires* de l'homme et du bœuf, dans lesquelles il rencontra de petites valvules. De mon côté, j'en ai trouvé dans les veines pulmonaires du cheval : elles sont simples, paraboliques et placées aux points d'union des branches avec les troncs.

Ayant ouvert les divisions des *veines cardiaques* du cheval, j'y ai trouvé des valvules semi-lunaires, disposées par paires et en assez grand nombre. Ces valvules n'étant pas assez hautes pour empêcher la marche rétrograde d'un liquide, il est probable que l'on a nié leur existence, parce qu'il a été facile d'injecter les divisions de la veine par son tronc. Outre ces replis disposés par paires, on remarque constamment une valvule simple et de forme parabolique à l'endroit où les branches viennent s'unir au tronc de la veine coronaire du cœur. Dans l'homme on rencontre plus rarement des valvules dans les veines cardiaques, et elles n'y sont pas ordinairement disposées par paires; ces valvules sont semi-lunaires, comme celles que j'ai rencontrées dans le cheval, en sorte que les veines peuvent également être injectées par voie rétrograde. A l'endroit où un rameau s'unit au tronc de la veine coronaire, on remarque également une petite valvule simple. E. A. Lauth.

2.° *Lymphatiques de la tunique interne du cœur.*

J'ai injecté de mercure un riche réseau de vaisseaux lymphatiques, dans la membrane séreuse qui tapisse l'intérieur des ventricules et des oreillettes du cœur du cheval; ces vaisseaux sont assez gros, fréquemment anastomosés entre eux et situés très-superficiellement. Au-dessous

de ce réseau j'en ai rempli un autre, sur la nature duquel mon opinion n'est pas encore fixée, plusieurs circonstances me faisant plutôt incliner à penser que le mercure s'est glissé dans un tissu cellulaire fin, qui unit la membrane interne du cœur au tissu musculeux de cet organe. Ce dernier réseau est à la vérité très-régulier : il se compose de faisceaux dont les uns suivent la direction des fibres musculaires du cœur, et dont les autres coupent ces fibres à angle droit. Les canaux individuels qui composent ces faisceaux, ont tous à peu près le diamètre d'un gros cheveu; ils sont parallèles entre eux et unis par une multitude de petites branches transversales, qui forment un lacis extrêmement serré. J'ai injecté ce réseau dans six points différens : partout il m'a offert le même aspect ; seulement était-il tantôt plus serré et tantôt plus lâche. Ce qui me porte à douter que ce lacis appartienne au système lymphatique, c'est que ses canaux sont beaucoup plus fins que ceux qui forment le plexus dont j'ai parlé en premier lieu, et qui se compose bien certainement de vaisseaux lymphatiques; or, comme le réseau profond serait ici plus fin que le réseau superficiel, il y aurait là une anomalie dont je ne connais pas d'exemple; car il résulte des observations de tous les anatomistes qui se sont occupés de l'injection des vaisseaux lymphatiques, que les plexus deviennent d'autant plus fins qu'ils se rapprochent davantage de la superficie. Je suis fondé à dire que le second réseau est plus profond que le premier, parce que j'ai pu remplir les deux sur le même point; mais il a fallu injecter chacun d'eux séparément, et je n'ai jamais remarqué que ces deux plexus eussent entre eux des communications, de manière à pouvoir être remplis l'un par l'autre. E. A. Lauth.

3.° *Variétés dans la distribution des muscles de l'homme.*

Le chef sternal de chaque muscle *sterno-cléido-mastoïdien* a donné une bande tendineuse qui se dirige en bas et s'unit bientôt à celle du côté opposé. Le tendon qui résulte de cette union descend un peu, puis il reçoit du muscle grand pectoral gauche un chef de communication. Il se porte ensuite en bas et un peu à droite, se convertit vers le milieu du sternum en un muscle aplati, long de quatre pouces, large d'un pouce, couché sur la partie interne et inférieure du grand pectoral droit, et qui se termine dans l'aponévrose du grand oblique du côté droit.

Le muscle *omo-hyoïdien* du côté gauche provient de l'os hyoïde par deux chefs distincts, qui se réunissent bientôt après en un muscle, dont la disposition est d'ailleurs normale. — Dans un autre sujet, l'attache

inférieure de ce muscle s'est faite à la face postérieure de la clavicule, vers le milieu de l'os, du côté droit; à gauche la distribution est normale. — Un troisième cadavre m'a offert cette disposition anormale à gauche, tandis qu'à droite le muscle se divise en deux languettes, dont l'une s'attache à la clavicule et l'autre à l'omoplate.

Le muscle *stylo-hyoïdien* a manqué du côté gauche.

Une petite portion détachée du muscle *oblique supérieur de l'œil* du côté gauche s'est unie au bord interne du muscle droit supérieur. Le tendon de l'oblique a sa distribution normale.

Le *grand dorsal,* outre son attache à l'humérus, donne un chef volumineux, qui s'unit en partie au grand pectoral et au coraco-brachial, et qui se perd en partie dans l'aponévrose brachiale.

Rien n'est plus fréquent que de trouver des variétés dans la distribution des *muscles profonds de la nuque et du dos.* J'en ai noté un grand nombre; mais je me dispenserai d'en faire l'énumération, parce qu'elles se réduisent soit à l'augmentation ou à la diminution du nombre des chefs, soit à la liaison de ces muscles par des chefs de communication; ces derniers se rencontrent surtout entre les muscles petit complexus et transversaire de la nuque, entre ce dernier et le long dorsal, et entre les muscles épineux du dos et transversaire épineux. Pour ce qui concerne les variétés dans le nombre des chefs, j'ai constamment remarqué que, si un muscle en avait moins que de coutume, un autre en avait plus; en sorte que le redressement de la colonne vertébrale devait se faire également bien. Cette considération ne me semble pas dépourvue d'intérêt, si l'on considère que le muscle *sacro-lombaire,* qui, outre le redressement de la colonne vertébrale, opère aussi l'élévation et l'abaissement des côtes, ne m'a jamais offert de variétés, parce qu'il ne pouvait pas être remplacé par d'autres muscles. Cette proposition n'est cependant vraie que pour la partie inférieure du muscle; car sa partie supérieure, que l'on décrit aussi séparément sous le nom de *cervical descendant,* n'a rien de constant dans sa disposition. J'ai même vu manquer ce dernier muscle en entier, et il était alors remplacé par le transversaire de la nuque, qui était très-fort. Mais l'acte de la respiration n'a pas pu souffrir de cette circonstance, parce que les chefs descendans du sacro-lombaire s'attachaient à toutes les côtes, au lieu de ne commencer qu'à la cinquième ou à la sixième, comme cela a lieu lorsque le cervical descendant existe.

Sur le bras gauche d'un homme j'ai trouvé un petit muscle commençant par un corps grêle à l'apophyse coracoïde, à côté du coraco-brachial. Ce muscle se transforme en descendant en un tendon long et

4.° *Cholestérine renfermée dans un kyste.*

La présence de cette substance dans le corps humain, ailleurs que dans des concrétions biliaires, est très-rare; un exemple s'en trouve rapporté dans les Annales des sciences d'observation; j'en ai trouvé un autre il y a environ deux ans. Cette substance se présentait sous la forme de paillettes nacrées; elle remplissait en entier un kyste de la grosseur d'une petite châtaigne et qui s'était développé dans l'ovaire gauche d'une vieille femme. Les deux ovaires offrent en outre plusieurs kystes remplis de sérosité; ils ont contracté une foule d'adhérences avec les trompes de Fallope. La matrice est déformée par plusieurs tumeurs fibreuses, renfermant des noyaux osseux, et proéminant les unes à l'extérieur de l'organe, et les autres dans sa cavité. — Il y a une quinzaine d'années que M. Lobstein a rencontré un cas qui semble se rattacher à celui-ci : l'épididyme renfermait un kyste de la forme et du volume d'un œuf de poule, et qui paraissait résulter de la dilatation excessive du canal déférent. Ce kyste était rempli par une substance d'un brun verdâtre, dans laquelle on remarquait des paillettes brillantes. M. Hecht fils, que j'ai depuis prié de vouloir bien examiner ces paillettes, a trouvé qu'elles sont effectivement de la cholestérine, mais que cette substance ne se trouve qu'en petite proportion mêlée à la matière que contenait le kyste. Il est intéressant de voir que cette substance se développe également dans l'ovaire et dans le conduit excréteur du testicule. E. A. Lauth.

5.° *Sur la coloration de la face.*

Je ne sache pas qu'on ait rien émis de précis sur l'espèce de vaisseaux qui produit la coloration de la face; la plupart des physiologistes se bornent à dire que cette coloration est due au réseau capillaire. Les injections me semblent susceptibles de répandre quelque jour sur ce point de discussion. L'on trouve en effet que, si les artères ont été heureusement injectées, la face se colore uniformément en rouge : ce ne sont donc pas elles qui produisent cet effet. Une injection de veines, qui m'a parfaitement réussi, m'a donné les résultats suivans: les joues se sont colorées d'une manière très-intense; le menton, le bout du nez et le front l'ont été un peu moins, et les autres portions de la face moins encore. Cette coloration a été par conséquent conforme à celle que les affections de l'ame déterminent durant la vie, et l'on pourrait, d'après cela, être fondé à admettre que cette rougeur est due en partie à une stase veineuse. E. A. Lauth.

6.° *Sur la manière d'obtenir de gros fruits.*

On a inséré dans un des derniers numéros des Annales des sciences d'observation, une notice sur la manière de favoriser le développement des fruits, en les empêchant de tirailler par leur poids le pédoncule qui les soutient. Cette méthode, dont l'application aux poires peut être nouvelle, ne l'est au moins pas pour ce qui regarde les concombres, que l'on fait ordinairement ramper en Alsace sur des treillages horizontaux, élevés à deux pieds de terre. Pour empêcher que les fruits, qui seraient alors pendans, ne soient entravés dans leur développement, on les fait reposer soit sur les barres du treillage, soit sur des pierres que l'on place au-dessous d'eux. Les concombres ainsi cultivées deviennent plus volumineuses que celles que l'on laisse suspendues à leur pédoncule. Je me hâte d'ajouter que ces pierres ne sont pas destinées à préserver les concombres de l'humidité de la terre, comme on le fait pour les melons, car ces fruits la supportent parfaitement bien; ce dont on peut se convaincre en les y laissant reposer. E. A. LAUTH.

7.° *Magnésie boratée dans le gypse du Keuper.*

M. GAILLARDOT a trouvé de la *magnésie boratée* dans un gypse du keuper à une demi-lieue de Lunéville. Ce gypse est compacte, de couleur jaune grisâtre, et renferme des cristaux lamelleux de même nature, qui lui donnent une apparence porphyroïde. Il est stratifié, et c'est entre ses couches que ce naturaliste a trouvé le borate de magnésie en petites masses lenticulaires, composées de fibres soyeuses d'un blanc parfait. On en trouve quelquefois aussi dans l'intérieur du gypse sous forme de tubercules.

Quelques essais avaient fait présumer à M. GAILLARDOT que ce minéral était du *borate de magnésie :* il en a envoyé alors la petite quantité dont il pouvait disposer à M. BRACONNOT, qui a trouvé effectivement que c'était un composé d'acide boracique et de magnésie; mais la quantité qu'il avait reçue était trop faible pour permettre une analyse dosée. L. VOLTZ.

8.° *Notice sur le redressement des strates.*

Le redressement des strates que nous offrent la plupart des chaînes de montagnes, est un fait lié ordinairement de la manière la plus intime

à l'histoire de leur soulèvement, surtout quand la stratification a une direction générale qui est celle de la chaîne même.

La plupart des chaînes de montagnes présentent des massifs de strates redressés, qui, dans le sens perpendiculaire à la direction de ces strates, ont une puissance de plusieurs myriamètres. Ces massifs ont le plus souvent une stratification dont la direction est à peu près constante, tandis que l'inclinaison varie beaucoup : non-seulement elle est tantôt plus forte, tantôt moins forte, mais elle plonge tantôt d'un côté, tantôt du côté opposé.

Ces faits nous apprennent que le redressement a dû se faire par zones parallèles et contiguës; car, d'une part, cette puissance de plusieurs myriamètres ne saurait provenir du redressement d'un seul massif de terrains stratifiés; l'épaisseur totale de toute la série des terrains stratifiés n'atteignant guère de pareilles dimensions, il faut nécessairement que plusieurs redressemens se soient appliqués les uns contre les autres pour produire un tel état de choses; d'autre part, si le tout était l'effet d'un seul redressement, tous les strates seraient parfaitement parallèles en direction et en inclinaison, tandis que des redressemens par bandes parallèles ont pu produire des inclinaisons fort variées avec une direction constante.

Il serait d'une haute importance pour la science de faire des tracés géométriques de tous les accidens, de toutes les dispositions que les redressemens ont pu produire, et de les rapprocher de profils géognostiques, pris avec un grand soin dans les contrées à strates redressés.

Dans cette notice je me bornerai à faire un tracé géométrique, où je supposerai que le redressement s'est effectué dans un sol plat, horizontal, composé de strates horizontaux de lias, recouvrant, à stratification concordante, un terrain houiller, et représenté par le système de lignes horizontales *M N* de la figure 2, planche XII, et notamment par la partie *L* de ce système. Je supposerai en même temps que la roche de tous les strates était solide et très-peu flexible.

Soient *A*, *B*, *C*, *D*, *E*, *F*, *G*, *I*, *K*, les zones qui ont subi des redressemens par des éruptions de porphyres, lesquelles auraient agi, suivant les lignes *l*, pour la zone *K*, *k* pour celle *I*, *i* pour *H*, *h* pour *G*, *g* pour *F* et *f* pour *E*, *d* pour *D*, *c* à la fois pour *C* et pour *B*, *a* pour *A*. Admettons que les premiers redressemens aient eu lieu d'abord simultanément en *D* et *E*, et qu'ensuite soient venus ceux en *B*, *C*, *A* et *F*, jusqu'en *K*.

Pour nous rendre compte de ce qui a dû se passer, examinons d'abord le plus faible de ces redressemens, celui en *K*. Il est clair que le rectangle stratifié *K*, qui était sollicité par une force énorme suivant *l*, a

dû d'abord se séparer du massif *L*, suivant une fissure à peu près verticale *l*, et que les strates devaient commencer par fléchir sur la ligne *k* et ensuite même se rompre sur cette ligne. Le plus souvent cette force devait soulever en même temps tout le massif; mais ce soulèvement n'empêchait pas le redressement, parce que la force soulevante était du côté de *l*, et qu'elle agissait sur la surface inférieure des strates, qui était déjà oblique.

Dans ce mouvement la forme rectangulaire du massif *K* a dû se changer, et les angles dans le bas du massif ont dû devenir aigus près de *K* et obtus près de *l*; mais ce changement ne pouvait pas se faire sans une disjonction des strates inférieurs, car chacun des strates devait se mettre un peu en retrait du strate qui le recouvrait, puisqu'il ne pouvait pas dépasser la ligne *l*.

Dans le haut du massif ce glissement des strates n'était pas nécessaire, puisque l'angle du massif *K* au haut de la ligne *k* n'avait que peu de résistance à vaincre pour rompre et faire partir l'angle supérieur du massif *I*, et dès-lors la partie *m* du massif *K*, d'une hauteur presque égale à la largeur de la zone *K*, pouvait se détacher, pivoter autour du point *n*, se redresser et se soulever, sans que les strates fussent obligés de glisser les uns sur les autres; il suffisait pour cela que les extrémités des couches fussent fortement écornées du côté *l*. On conçoit que de cette manière le massif *K*, qui avait d'abord la figure indiquée au pointillé, laquelle est identique avec celle de *L*, a pris ensuite celle marquée K'.

Dans les zones *I* et *H*, le redressement est bien plus considérable; les strates inférieurs se sont tout-à-fait détachés des massifs redressés, et les strates supérieurs ont pivoté autour des points *n*, *n*. En même temps les strates les plus élevés de *I*, ayant rencontré en H' un obstacle, n'ont pu rester dans leur position relativement aux autres strates de *l*, et ont glissé en montant, en sorte que leurs têtes sont sensiblement élevées au-dessus de celles des autres. Il se trouve aussi qu'elles sont venues s'appliquer à peu près contre une partie des strates inférieurs de H'. L'intervalle entre I' et H' s'est rempli d'une roche fragmentaire provenant des débris de ces strates et qui sera un phorphyre-brèche ou une roche composée de fragmens liés par une pâte arénacée, selon que le liquide porphyrique aura pu s'élever jusque-là ou non; dans le dernier cas cette roche ressemblera beaucoup aux roches du terrain houiller. Les redressemens des zones *H* et *I* étant presque parallèles, il en résultera une apparence d'alternances entre les strates du lias et ceux du terrain houiller.

Dans les zones *G* et *F* les redressemens sont devenus presque verti-

caux, et leurs massifs ont pris les positions et formes indiquées par G' et F' après avoir pivoté autour des points n sur g, et n sur f. On y voit encore des glissemens et élévations de strates dans la partie des massifs qui était la plus élevée.

Dans la zone E presque tous les strates inférieurs se sont détachés : elle a pivoté autour du point n sur e, de même que le massif D; mais il n'y a pas eu de soulèvement, les strates du haut de E' sont venus s'appliquer alors contre ceux de D', et ils paraissent être subordonnés dans le terrain houiller. Les strates supérieurs de C' sont venus s'appliquer à peu près contre les strates inférieurs de D'.

Dans les zones B et C les parties supérieures des massifs ont tourné simultanément autour des points n sur b, et n sur d, et les parties inférieures sont venues s'appliquer obliquement les unes contre les autres.

Dans la zone A il y a eu non-seulement redressement, mais même un commencement de renversement de la partie supérieure du massif qui est venue s'appliquer sur la partie supérieure de B' et une grande masse de porphyre rempli de fragmens de roches du terrain houiller, a fait une forte éruption du côté de la ligne a.

Les différens effets tracés dans la figure $M\ N$ donneraient un profil géognostique semblable à celui de la figure $O\ P$.

Dans les exemples que je viens de citer j'ai supposé que la partie supérieure des massifs, celle qui est redressée en bloc, tourne autour des points n. Ces points seront plus ou moins élevés, selon que la partie supérieure du massif latéral offrira moins ou plus de résistance.

On voit par ces considérations que les terrains à strates redressés peuvent présenter des apparences illusoires d'alternances de stratifications, qui pourraient conduire à de graves erreurs et qu'il n'est possible d'éviter avec certitude qu'en poussant l'examen des terrains redressés jusque sur les bords des chaînes; là les redressemens sont quelquefois moins indéchiffrables, surtout si on les poursuit vers leur extinction, suivant la direction des couches, plutôt que de les poursuivre dans un sens perpendiculaire à cette direction.

Il serait utile de faire des tracés de cette espèce, en prenant en considération les principales circonstances qui ont dû se présenter quand les redressemens ont eu lieu; telles sont l'état de mollesse, de compressibilité et de grande flexibilité qu'avaient alors certaines couches, ou même des terrains entiers, pendant que d'autres avaient une grande solidité et très-peu de flexibilité; tel est encore l'état de stratification discordante où pouvaient se trouver les strates d'un terrain soulevé et redressé; telles sont les modifications physiques et chimiques que pouvaient éprouver

certaines roches, lorsqu'elles subissaient les influences des formations ignées ou des émanations de matières vaporisées qui accompagnaient ces révolutions; tels sont encore l'inégalité des soulèvemens qui pouvaient accompagner les redressemens; les largeurs plus ou moins inégales des zones redressées; la simultanéité ou l'ordre successif dans lequel les redressemens ont eu lieu; la répétition des soulèvemens et même des redressemens. Par de telles considérations on arriverait à des effets plus compliqués encore que ceux du tracé géométrique de la planche XII.

L. Voltz.

9.° *Notice sur la source d'eau minérale de Soulz-les-Bains.*

M. Berthier, ayant bien voulu, à ma prière, faire l'analyse des eaux minérales de Soultz-les-Bains (Sulzbad), département du Bas-Rhin, a trouvé que 100 parties en poids de cette eau contenaient:

Carbonate de chaux	0,0277
Carbonate de magnésie	0,0012
Silice	0,0005
Oxide de fer et acide phosphorique	0,0006
Chlorure de sodium	0,2499
Chlorure de potassium	0,0193
Sulfate de chaux anhydre	0,0432
Sulfate de magnésie anhydre	0,0130
Sulfate de soude anhydre	0,0345
Total	0,3899.

Le même chimiste a trouvé que le dépôt ocreux qui se forme dans la source est composé, sur 100 parties, de

Carbonate de chaux	10,50
Silice gélatineuse	6,00
Peroxide de fer	51,70
Oxide de manganèse	1,00
Acide phosphorique	9,00
Eau combinée	21,80
Total	100,00.

Suivant une analyse faite anciennement par MM. Gerboin et Hecht, il faudrait ajouter 0,005 d'acide carbonique libre aux 0,3899 de matières

salines et autres, contenues dans 100 parties, M. BERTHIER n'ayant fait son travail que sur des eaux que j'avais fait concentrer d'abord.

Le gisement de cette source est fort remarquable et correspond, sous le rapport géologique, à celui de beaucoup d'autres sources minérales, en ce qu'il se trouve en un point où il y a eu nécessariement des soulèvemens assez considérables.

En effet, Soulz-les-Bains est situé à une lieue environ au N. N. E. de Mutzig et à une lieue et demie au S. S. E. du Kronthal, près Wasselonne, et ces deux points montrent du grès vosgien dans des positions fort extraordinaires, où il ne pourrait se trouver que dans une grande profondeur, s'il n'était survenu une dislocation dans le sol et un changement de niveau dans les terrains qui le composent. Ces deux massifs de grès vosgien se trouvent à des hauteurs assez considérables; ils sont stratifiés à peu près horizontalement. Dans les deux points, des dépressions formées de Muschelkalk, c'est-à-dire d'une roche placée beaucoup plus haut dans la série géognostique, séparent ces massifs, des montagnes du même grès qui constituent la chaîne des Vosges à une lieue plus à l'ouest. Entre Soulz et le Kronthal le sol est composé principalement de keuper, formant un pays à petits coteaux, dont la hauteur est loin d'atteindre celle que présentent ces deux massifs isolés du grès vosgien.

La sommité de la hauteur entre Soulz-les-Bains et Mutzig, et sa pente septentrionale, sont formées de Muschelkalk, qui repose sur du grès bigarré près de Sulzbad; ce grès ne paraît pas sur la hauteur du côté de Mutzig, où l'on passe du Muschelkalk au grès vosgien sans trouver de grès bigarré.

Ces faits indiquent trois dislocations : l'une, qui a fait surgir le massif isolé de grès vosgien du Kronthal au-dessus du niveau du keuper des environs de Bergbieten, tandis qu'il devrait se trouver beaucoup plus bas, s'il n'y avait eu dislocation et soulèvement; l'autre, qui a fait surgir le grès bigarré et le Muschelkalk de Sulzbad et du Finkenberg au-dessus de ce niveau, tandis qu'il devait également se trouver originairement bien plus bas; la troisième, qui a fait surgir le grès vosgien de Mutzig presque à la hauteur du sommet de cette montagne, tandis qu'il devait se trouver d'abord encore plus bas que le grès bigarré de Soultz-les-Bains.

Il est à remarquer en outre que la source minérale de Sulzbad est située dans un vallon dont la formation paraît être due à une cause violente, puisqu'il traverse presque le milieu du massif de grès bigarré qui a surgi en ce point, et que ce grès, bien que plongeant légèrement vers le levant, est plus élevé du côté de la grande carrière sise à l'est

du vallon que du côté opposé, ce qui indiquerait encore une dislocation du terrain.

Il y aurait donc auprès de Sulzbad deux lignes de fracture du sol: l'une, dans le sens du vallon où est située la source minérale; l'autre, tout près de là et presque perpendiculaire à celle-ci, et formant la limite entre le grès bigarré et le keuper situé au N. O. du vallon.

Le vallon dit le Kronthal, qui forme une coupure profonde dans le grès vosgien de ce lieu, paraît également devoir son origine à une ligne de fracture; c'est sans doute la continuation de celle du vallon de Sulzbad, et c'est aussi le même cours d'eau si extraordinaire de la Mossig, qui parcourt successivement ces deux vallons pour se jeter dans la Bruche. L. VOLTZ.

10.° *Observations sur les végétaux fossiles.*

J'ai lu à la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, dans la séance du mois de Janvier 1829, un travail sur les végétaux fossiles que j'avais fait à l'occasion du mémoire si important que M. ADOLPHE BRONGNIART a publié sur le même sujet, dans les Annales des sciences naturelles et qu'il avait lu à l'Académie des sciences dans la séance du 8 Décembre 1828. Je me bornerai pour le moment à donner un résumé des conclusions de mon travail, me proposant de le revoir en entier et de lui donner plus de développemens avant de le publier. J'espère que mes conclusions, tout en différant de celles de M. AD. BRONGNIART, offriront cependant quelque intérêt et donneront lieu à des discussions auxquelles mon travail et même la science ne pourront que gagner.

Les principaux points de mes conclusions étaient les suivans:

1.° Il est dans la nature des choses que les terrains arénacés peuvent seuls renfermer de grands dépôts de plantes fossiles terrestres.

J'entends ici par terrains arénacés, non-seulement les grès et les poudingues, mais encore la plupart des roches argileuses et des schistes, ainsi que certaines roches marneuses; enfin, toutes les roches stratifiées qui proviennent du détritus d'autres roches.

2.° Les terrains purement calcaires, à l'exception des dépôts d'eau douce les plus modernes, ont une origine en général tout-à-fait étrangère aux causes qui auraient pu y amener de grandes accumulations de plantes terrestres.

3.° Dès-lors l'absence de grands dépôts de plantes fossiles de cette

classe dans les terrains purement calcaires, ne tend nullement à prouver que la végétation terrestre était détruite sur le globe pendant les périodes où les terrains calcaires ont été déposés.

4.° Les différences presque totales que l'on remarque dans les plantes terrestres des formations arénacées de divers âges, proviennent tout simplement de ce que les parties de l'écorce du globe que nous connaissons n'offrent pas de témoins des changemens graduels et successifs qui ont eu lieu, sans doute, dans la végétation terrestre pendant les intervalles qui séparent les époques de ces formations.

Ces végétations étaient étrangères à la mer, et leurs débris n'ont pu y être chariés que par des causes accidentelles et violentes, lesquelles ne se sont reproduites qu'à des époques fort éloignées les unes des autres. La plupart de ces plantes terrestres ont été enfouies dans la terre précisément pendant les époques où la végétation antédiluvienne était continuellement troublée et partiellement détruite par des causes violentes, tandis que la formation des dépôts qui ne contiennent pas de plantes terrestres, correspond ordinairement aux époques où la végétation a pu se développer paisiblement et dans sa plus grande magnificence.

La position des débris zoologiques enfouis dans les terrains stratifiés des anciennes formations, nous conduit aussi à distinguer ces deux *modes* de dépôt. En effet, ceux de ces terrains qui se sont déposés sans un grand bouleversement, ont pu se former assez lentement pour que les animaux aient continué à vivre, pendant toute la durée du dépôt, au milieu des eaux chargées de matière calcaire ou même arénacée. De là vient que les diverses parties de ces terrains renferment souvent des coquillages et des madrépores, et que ce n'est au contraire qu'exceptionnellement qu'on y trouve des débris de plantes terrestres. Mais les mêmes causes violentes qui entraînaient dans la mer les végétaux terrestres, ont dû entraîner aussi toutes les matières arénacées et terreuses du sol bouleversé, et ces matières ont dû recouvrir presque subitement les animaux des mers auprès desquelles ces bouleversemens avaient lieu. Dès-lors on ne doit trouver, le plus souvent, aucune trace d'animaux marins dans toute l'étendue des dépôts arénacés formés de cette manière.

On conçoit ainsi, sans être obligé de supposer une puissance de destruction qui suspendait sur le globe tantôt la vie végétale, tantôt la vie animale, pourquoi les terrains calcaires et quelques terrains arénacés déposés lentement, renferment habituellement et presque exclusivement des animaux marins, et pourquoi les grands dépôts de végétaux terrestres

existent presque exclusivement dans les terrains arénacés d'origine violente.

Ces considérations montrent d'où vient la différence si grande entre les débris zoologiques du *mountain limestone* et ceux du *Zechstein*, et celle plus grande encore entre les fossiles de ce dernier et ceux du *Muschelkalk*, et entre ceux-là et ceux du lias; différences qui correspondent bien à celles que nous offrent les flores du keuper, du grès bigarré et du terrain houiller.

5.° Les dépôts de végétaux terrestres paraissent être dus à l'action des mêmes causes que les formations arénacées auxquelles ils appartiennent, ainsi que l'ont admis MM. de Sternberg, Boué, Constant Prévost, etc. Ces causes paraissent être des actions plutoniques qui ont bouleversé des terrains élevés au-dessus des eaux marines et garnis d'une végétation terrestre.

L'association constante des roches arénacées avec les anthracites, les houilles, les stipites et même avec certains lignites, et la structure feuilletée de ces combustibles minéraux, ainsi que la forme de bassins ou de dépôts littoraux qu'affectent constamment les terrains houillers, ne paraissent guère pouvoir laisser de doutes à cet égard.

Si les gîtes houillers étaient dus à des tourbières, la structure feuilletée leur serait étrangère et on ne les trouverait jamais accompagnés de fossiles marins, comme on le voit, exceptionnellement il est vrai, dans le terrain houiller du lias à Oberkirch, près Bückebourg en Westphalie, et dans ceux de l'*inferior-oolite* à Brora en Écosse[1] et à Whitby dans le Yorkshire. Les ammonites, les pectinites et les lingules que l'on trouve, rarement à la vérité, dans le terrain houiller, sont encore opposés à l'origine tourbeuse des houilles, et les *unio*, que l'on cite dans ces terrains, ne prouveraient rien en faveur de cette hypothèse, si même il était certain que ce fussent de véritables *unio*, parce que le fait de coquillages fluviatiles chariés dans la mer serait tout aussi concevable que celui de l'énorme quantité de plantes terrestres qui ont été chariées dans les mers de ces époques; les *unio* sont d'ailleurs fluviatiles et non pas palustres.

Si les anthracites et les houilles provenaient de gîtes tourbeux, ou bien

---

1 MM. d'Oyenhausen et de Dechen citent dans le *Nouvel Archiv* de Karsten, vol. 1.er, pag. 67, des huîtres fixées sur du bois carbonisé fossile, provenant d'un terrain semblable à celui de Brora.

H.

si elles étaient dues à des végétaux transportés au loin par de grands courans, tels que le Gulfstream, on les trouverait aussi bien assises immédiatement sur des granites et des calcaires, que sur des schistes ou grès houillers; elles pourraient se trouver aussi bien subordonnées dans des terrains calcaires que dans des terrains arénacés, tandis que leur apparition dans les terrains calcaires est un fait très-exceptionnel; encore dans ces cas sont-elles presque toujours accompagnées de quelques strates de grès, ou de schistes, ou de roches argileuses, ou marneuses, appartenant à l'ordre des roches arénacées.

La position verticale dans laquelle on trouve quelquefois des troncs de calamites, et bien plus rarement encore d'autres troncs de végétaux, ne prouve pas non plus que les gîtes houillers soient d'anciens gîtes tourbeux, qui auraient subi une altération dans leur composition et qui auraient été le sol où ces plantes ont végété; dans ce cas il faudrait que ces troncs eussent toujours leur base dans le gîte houiller même; or c'est ce qui n'arrive que très-rarement. D'ailleurs la position verticale des troncs d'arbres est un fait exceptionnel; ils sont généralement dans une position parallèle aux strates ou du moins inclinée à ceux-ci, et ne se trouvent le plus souvent que par portions brisées, surtout dans les grès. Ceci prouve, comme la plupart des autres faits qu'offre la formation houillère, et en particulier la nature fragmentaire de ses roches, qu'elle est due à une cause violente. Au surplus, il n'est pas prouvé que, lorsque les végétaux ont une position à peu près verticale, ils soient encore dans la place où ils ont végété, et l'on conçoit que d'autres causes ont pu produire accidentellement cet effet.

Quant à cette espèce de forêt souterraine que l'on a découverte à la mine du Treuil, près de Saint-Étienne, il est à remarquer que ce sont les couches supérieures du terrain houiller qui présentent ici cet accident : ce sont des couches situées à peu de distance de la surface du sol et où il aurait pu arriver que plusieurs inondations extraordinaires eussent déposé quelques strates de grès sur l'ancienne surface du sol et englobé sa végétation sans l'endommager beaucoup. Mais ce mode de formation, qui aurait eu lieu à la surface du sol et que l'on peut concevoir dans ce cas particulier, ne serait plus concevable pour toute l'épaisseur d'un terrain houiller, qui aurait par exemple une centaine de mètres de puissance; du moins, pour l'expliquer de cette façon, faudrait-il accumuler les hypothèses les plus extraordinaires et les moins vraisemblables.

Plus on examine tous les faits que nous présente le terrain houiller, plus on se persuade que c'est une formation essentiellement littorale,

qui s'est déposée dans la mer, soit à l'entour des grandes îles, soit dans des anses et bassins. Tous les grands caractères de cette formation concourent à établir cette opinion, et les objections qu'on peut lui opposer ne sont prises que dans des faits exceptionnels, et qui sont loin d'être suffisamment éclaircis.

6.° Que l'hypothèse de plusieurs géologues célèbres, qui attribuent les grands dépôts de plantes terrestres fossiles à de vastes tourbières, est bien moins satisfaisante et ne correspond point à l'ensemble des faits que présentent les terrains arénacés. Elle paraît ne pouvoir s'appliquer qu'à quelques dépôts de houille et de lignite dans des terrains calcaires, qui ne montrent point d'impressions végétales et sont peut-être le résultat de tourbes limoneuses. L. Voltz.



TABLE

DES MÉMOIRES ET NOTICES CONTENUS DANS LA PREMIÈRE LIVRAISON.

Nota. Les mémoires ont une pagination séparée et portent tous au bas des pages une lettre indiquant l'ordre dans lequel ils se suivent dans cette livraison.

FRAGMENT
D'ANATOMIE COMPARÉE
SUR
LES ORGANES DE LA GÉNÉRATION
DE L'ORNITHORHYNQUE ET DE L'ÉCHIDNÉ[1];

PAR

G. L. DUVERNOY,

DOCTEUR-MÉDECIN, PROFESSEUR D'HISTOIRE NATURELLE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE STRASBOURG ET AGRÉGÉ A CELLE DE MÉDECINE.

En faisant des recherches l'automne dernier (Septembre 1829) sur les organes d'alimentation de l'*échidné* et de l'*ornithorhynque*, pour servir à une nouvelle édition des Leçons d'anatomie comparée, à laquelle M. Cuvier veut bien m'associer, je les ai également dirigées sur les organes de la génération, afin d'être à même de confirmer ce que j'en avais dit en 1805, dans un mémoire lu à la Société philomatique, et ce que j'en ai publié la même année dans les Leçons d'anatomie comparée, ou pour me ranger de l'opinion d'Evrard Home[2], de Knox et de Meckel[3], qui annonçaient tous trois avoir trouvé un canal particulier destiné à porter la semence depuis l'urètre jusqu'à l'extrémité de la verge.

Je n'avais eu la première fois à ma disposition qu'un échidné mâle adulte, envoyé de la Nouvelle-Hollande par mes amis Peron et Lesueur : cette fois-ci j'ai pu en

1 Ce mémoire, rédigé au printemps de 1830, devait être présenté à l'Académie des sciences au mois d'Avril de cette année; ayant été rendu à l'auteur l'automne suivant, il a été lu à la Société d'histoire naturelle de Strasbourg en Décembre de la même année.

2 Trans. philos., 1802.

3 *Ornithorhynchi paradoxi descriptio anatomica, auctore J. F. Meckelio. Lipsiæ*, 1826.

examiner un du même sexe, un peu jeune à la vérité, que MM. GAYMARD et GEOFFROY ont bien voulu abandonner à mes investigations; j'ai eu de plus un ornithorhynque adulte, faisant partie de la collection d'anatomie comparée du Jardin du Roi, une femelle de la même espèce et une femelle de l'échidné.

J'ai constaté que les testicules, la vessie urinaire, le canal de l'urètre, les orifices des uretères et des canaux déférens, les glandes de Cowper et leurs canaux excréteurs, l'embouchure de l'urètre dans le cloaque, existent parfaitement tels que je les ai représentés dans mes dessins gravés pl. LI des Leçons d'anatomie comparée de G. CUVIER[1]. Rien de plus évident entre autres, que l'embouchure de l'urètre dans le cloaque, par un large orifice percé en avant du sac où se retire la verge, à la paroi inférieure de cette cavité. L'urine arrive donc dans le cloaque par cette voie directe, qui est en même temps, dans la femelle, celle des produits de la génération.

Lors de mes recherches de 1805, ayant ouvert le canal de l'urètre par sa paroi inférieure, j'avais dû trouver sa terminaison dans le cloaque, ainsi que je l'ai indiqué en *l*, fig. 2, et en *o*, fig. 3[2]. Cette communication, je le répète, est bien libre et bien réelle, et telle que je l'ai décrite après EVRARD HOME, et que KNOX et MECKEL l'ont vue dans ces dernières années.

Ainsi dans les mâles de l'échidné et de l'ornithorhynque le canal de l'urètre est réduit à sa portion musculeuse, à cette portion qui, dans les mâles des mammifères, reste constamment renfermée dans le bassin. La comparaison nous paraît tout-à-fait exacte; mais dans les femelles des *monotrêmes* ce canal ne peut plus être comparé à l'urètre extrêmement court des femelles des mammifères, qui ne donne passage qu'à l'urine et la verse par un orifice percé à la paroi inférieure de la vulve. L'urètre des *monotrêmes*, au moins aussi long dans les femelles que dans les mâles[3], est percé, dès son origine, de deux larges embouchures, celles des cornes de la matrice[4], et reçoit conséquemment les produits de la génération, qui doivent en parcourir assez rapidement toute l'étendue, pour ne pas arrêter l'évacuation des urines qui suivent par intervalles la même route, et pour arriver dans le cloaque à travers l'orifice que nous avons déjà signalé dans les mâles. Dans les femelles, cet orifice est beaucoup plus ouvert[5] et pourrait bien

---

1 Je dois seulement avertir ici que, dans l'explication des figures de cet ouvrage, il y a une inversion de lettres, et que les orifices des canaux déférens sont les points postérieurs indiqués par les lettres (*i i*), tandis que ceux des uretères sont les deux points antérieurs et plus rapprochés, indiqués par les lettres (*f f*). Voyez d'ailleurs Leçons d'anat. comp., t. V, p. 239.

2 Pl. LI des Leçons d'anat. comp., t. V.

3 Voyez fig. 5; sa longueur s'étend de *s* en *i*.

4 Voyez fig. 5 : *s t*, corne droite; *x u*, corne gauche; *t* et *u* sont les embouchures de ces cornes dans le canal urétro-vaginal; *s* est l'embouchure de la vessie dans ce même canal.

5 Il a été coupé en *i*, fig. 5.

donner entrée, durant le coït, à la verge du mâle[1], de sorte qu'on peut considérer le canal en question, dans les femelles de monotrêmes, non-seulement comme l'urètre, mais encore comme le vagin.

C'est une combinaison toute particulière à ces animaux, un véritable canal urétro-vaginal, bien différent, à la vérité, de cette portion du vagin qui est en dehors de l'hymen, que je crois avoir bien distinguée le premier, à l'origine de laquelle aboutit l'urètre proprement dit et qui se termine à l'orifice de la vulve.[2]

De l'urètre séminal.

La semence traverse aussi dans les mâles toute l'étendue de l'urètre ordinaire, puisque les canaux déférens la versent tout-à-fait à son origine.[3]

Mais selon Knox[4], il y a, à la paroi inférieure de l'urètre, très-près de sa terminaison, l'orifice d'un petit canal qui se prolonge le long de la verge et se termine, après s'être partagé en quatre branches dans l'échidné, et en deux dans l'ornithorhynque, une pour chaque gland, dans autant de ramuscules et d'orifices qu'il y a de papilles cornées qui hérissent chacun de ces glands. Ce canal reçoit dans son court trajet les canaux déférens des glandes de Cowper; c'est par cette voie que la semence et l'humeur que séparent ces glandes, sont portées jusqu'à l'extrémité du gland.

En suivant l'indication de Knox, j'ai ouvert l'urètre par sa face supérieure, et non par sa face inférieure, comme la premiere fois; j'ai de suite découvert, dans cette dernière paroi, à peu de distance de la terminaison de ce canal, et conséquemment en-deçà de son embouchure bien évidente dans le cloaque, mais du côté opposé, un très-petit orifice, qui est l'origine du canal qu'Evrard Home, Knox et Meckel appellent urètre séminal.

J'ai passé une soie dans cet orifice et je l'ai vue se diriger évidemment vers la verge; mais cet organe étant très-peu développé dans l'individu sur lequel je faisais mes recherches, j'ai préféré les continuer sur un ornithorhynque bien adulte.

Verge de l'ornithorhynque.

La verge de l'ornithorhynque diffère, à la vérité, à plusieurs égards de celle de l'échidné, et, malgré les descriptions qu'en ont faites les trois anatomistes cités plus haut, mais plus particulièrement Meckel, dans sa belle monographie, j'ai

---

1 Meckel dit, ouvrage déjà cité, p. 52 : *vagina lato hiante orificio.*

2 Voyez mon mémoire sur l'*hymen*, inséré parmi les mémoires des savans étrangers de l'Institut de France. Voyez aussi la description que j'en ai faite, Leçons d'anat. comp., t. V, p. 128 — 133.

3 Voyez Leçons d'anat. comp., pl. LI, fig. 2 (*i i*).

4 Knox, *of the Wernerian soc.*, t. V, part. 1.re, p. 152.

le bonheur de pouvoir y joindre quelques détails, qui rendront, j'espère, plus complète l'idée qu'on doit se faire de sa singulière structure.

Position de la verge dans l'état de repos, prépuce et gland.

Dans l'état de repos la verge est repliée dans un sac dont l'orifice est ouvert à la paroi inférieure du cloaque, tout près de son ouverture extérieure[1]. La paroi de ce sac devient, en partie, la peau de la verge, lorsque celle-ci sort de sa retraite au moment de l'érection, et il n'y a guère que la peau du gland qui adhère constamment à sa surface.

Celui-ci est double dans l'ornithorhynque, tandis qu'il est quadruple dans l'échidné[2]; d'autres marsupiaux, à la vérité, tels que les genres *Sarygue* et *Phascolome*, ont également le gland divisé.[3]

La peau, dans l'ornithorhynque, est hérissée de petites écailles imbriquées et pointues, qui doivent rendre sa surface très-raboteuse au moment de l'érection.

Chaque gland présente, en dehors de son extrémité, un enfoncement circulaire dans lequel se voient quatre épines coniques[4], de substance dure et cornée, qui présentent à leur pointe, d'ailleurs fine, un orifice capillaire.

Dans l'état de repos, ces quatre épines sont presque cachées dans l'espèce de poche ou de fossette qui les renferme; mais dans l'érection il paraît que cet enfoncement s'efface par l'arrivée du sang dans le corps caverneux du gland, et que les pointes hérissent sa surface de toute leur longueur, qui est de plusieurs lignes.

Corps caverneux et muscle dorsal de la verge.

La face dorsale de la verge, je la suppose repliée en avant sous le ventre, est revêtue d'un ruban musculeux, à fibres parallèles et longitudinales, qui règne dans toute sa longueur jusqu'au gland, et dont les deux points fixes sont à ce dernier organe et au sphincter du cloaque. Il est destiné, sans doute, à replier la verge dans son fourreau, car il doit la raccourcir lorsqu'elle est dans le relâchement; peut-être la porte-t-il en avant dans l'érection. Nous avions décrit un muscle absolument semblable dans l'échidné et figuré dans les Leçons d'anatomie comparée (t. V, pl. LI, fig. 2 *p*).

C'est à cette même face dorsale de la verge que répondent deux larges canaux

1 La même chose a lieu dans l'échidné. Voyez Leçons d'anat. comp., pl. LI, fig. 1 *p*.

2 Voyez Leçons d'anat. comp., pl. LI, fig. 1.re (*q q. q q*).

3 *Ibid.* pl. L, fig. 1.re et 2, la verge du phascolome gravée d'après mes dessins.

4 Le nombre de ces épines varie suivant les individus, de trois à cinq, dans l'un ou l'autre gland. Voyez MECKEL, ouvrage cité.

caverneux; ils sont adossés l'un à l'autre vers l'axe de la verge, de manière à intercepter un sillon en forme de canal que le muscle précédent recouvre.[1]

Le calibre de ces canaux est très-grand : chacun d'eux présente à l'origine de la verge, où il commence, une large ouverture, qui communique avec un autre canal caverneux correspondant, mais plus petit, qui règne le long de la face opposée de cet organe.

En parcourant toute l'étendue de ces canaux, on les trouve percés d'un bon nombre d'orifices semblables, mais plus petits. Ils s'avancent eux-mêmes jusque dans chaque lobe du gland, qui est creusé d'une grande cavité où viennent aboutir les deux canaux caverneux du même côté. Le côté gauche m'a paru communiquer avec une veine qui se porterait le long du canal de l'urètre.

Les deux canaux caverneux de la face inférieure, ayant moins de diamètre, sont plus en dedans; l'un et l'autre communique avec son correspondant supérieur par de larges orifices. C'est entre ces canaux latéraux, inférieur et supérieur, que se voit un réseau vasculaire, qui m'a paru très-fin et comparable à celui qui constitue les corps caverneux de la verge des mammifères.

Il y a donc proprement dans la verge de l'ornithorhynque deux corps caverneux distincts, adossés l'un à l'autre et composés chacun de deux canaux, l'un supérieur, plus large, l'autre inférieur, plus petit, entre lesquels se remarque un réseau vasculaire très-fin, et qui communiquent d'ailleurs entre eux, dans tout leur trajet, par de larges orifices. Cette structure, tout-à-fait méconnue jusqu'ici ou décrite trop vaguement par MECKEL[2], me paraît distinguer essentiellement la verge de l'ornithorhynque de celle de l'échidné[3], dans laquelle il n'y a qu'un corps caverneux, composé uniquement d'un réseau vasculaire plus ou moins fin.

Urètre séminal.

Il existe en effet, comme l'avait dit HOME, et comme l'ont confirmé les recherches de KNOX et de MECKEL, une communication entre les orifices capillaires des trois, quatre ou cinq épines cornées de chaque gland, le canal de l'urètre proprement dit et les glandes de Cowper; mais cette communication est plus compliquée que dans les descriptions de ces naturalistes et dans les figures, entre autres, de Meckel.[4]

1 Dans des recherches antérieures aux miennes, faites sur le même individu, un de ces canaux avait été ouvert dans une partie de son étendue, et pris pour l'urètre séminal décrit par KNOX, tant sa forme de canal est bien déterminée.

2 MECKEL décrit ainsi la structure de la verge (ouvrage cité, p. 52) : *Ceterum penis robustus, crassus, membrana fibrosa, forti circumdatur. Interior ipsius structura spongiosa, sed densa est; septo fibroso in dimidia duo lateralia dividitur, quæ singula vasis latissimis percurruntur.*

3 Voyez la description que j'ai donnée de celle-ci, Leçons d'anat. comp., t. V, p. 104.

4 Ouvrage cité, tab. VIII, fig. 8.

Celle que je publie donnera une idée de cette complication singulière (fig. 4).

Le canal séminal de la verge qui règne tout le long de la face inférieure de cet organe, entre les deux canaux caverneux, commence en *a* par un cul-de-sac assez large, dans lequel le point *b* de la figure est l'embouchure du petit canal intermédiaire, qui commence à l'extrémité de l'urètre ordinaire et reçoit les deux canaux excréteurs des glandes de Cowper.

Ce canal séminal de la verge, que j'ai ouvert dans toute son étendue, s'amincit en arrivant entre les glands, et se recourbe un peu vers le haut pour se rapprocher de l'axe de la verge, où il se termine également par un très-fin cul-de-sac.

Un peu avant cette terminaison, la paroi supérieure présente un repli de sa membrane interne, de chaque côté duquel on aperçoit un petit trou, le droit plus en avant, le gauche plus en arrière (je suppose la verge étendue en avant). Ces trous sont les orifices très-fins de deux canaux arqués qui traversent obliquement chaque gland d'arrière en avant et en dehors, dont le diamètre va en augmentant jusqu'à la base des quatre épines; où ce canal, qui a la forme d'une corne de bœuf dont la base serait en avant, se termine brusquement par un cul-de-sac percé de quatre petits trous.

Ceux-ci répondent à chaque cavité dont les épines sont percées dans le sens de leur axe et qui se terminent à leur pointe par une ouverture capillaire.

Ainsi, au lieu d'un seul urètre séminal[1], il y a proprement quatre canaux bien distincts qui, depuis l'urètre proprement dit, communiquent les uns dans les autres[2]. Le scalpel et la vue simple m'ont suffi pour découvrir toutes ces voies de la semence, quoiqu'il se soit écoulé un quart de siècle entre mes premières recherches et celles-ci.

Il faut donc que, dans l'acte du coït, la semence qui a parcouru toute l'étendue du canal de l'urètre, trouve fermée (je ne sais pas encore comment) la voie la plus directe et la plus largement ouverte, celle par où les urines passent dans le cloaque. Elle s'introduirait par le très-petit orifice d'un premier canal percé, à la vérité, à la paroi inférieure de l'urètre, recevant les deux canaux excréteurs des glandes de Cowper et s'ouvrant en *a* (fig. 4) dans un second canal qui règne dans toute l'étendue de la verge jusque entre les glands; là, un repli de la membrane interne de l'extrémité de ce second canal la dirige à droite ou à gauche vers les orifices (*c* et *b*, fig. 4) des deux canaux recourbés en croissant qui traversent chaque gland. Du fond élargi de ces troisièmes voies, la semence

---

1 Comme l'indique entre autres la figure 4, tab. VIII, de l'ouvrage de Meckel.

2 Le premier est le petit canal intermédiaire entre l'urètre proprement dit et le canal séminal de la verge; le second est le canal séminal de la verge (*a b*, fig. 4). Le troisième est le canal séminal de chaque lobe du gland (*b i*, fig. 4); enfin, le quatrième est le petit canal qui règne dans le sens de l'axe de chaque épine.

arrive enfin, à travers les quatre petites ouvertures dont ce fond est percé, jusque dans chaque épine, qui la transmet au dehors par un trou capillaire ouvert à son extrémité.

Je ne connais encore rien de comparable à cette singulière organisation.

La description que je viens d'en donner ne paraîtra peut-être pas inutile, même après ce qu'en ont appris au monde savant les trois célèbres anatomistes déjà cités.

Organes de la génération de l'ornithorhynque femelle.

Les parties de la génération de la femelle n'offrent pas moins de singularités que celles du mâle; quoiqu'elles soient mieux connues par les figures qu'en ont publiées Evrard Home et Meckel, je ne crois pas superflu d'ajouter ici un croquis (fig. 5) de celles de la femelle d'ornithorhynque que j'ai eu occasion d'examiner. Le tout a été dessiné de grandeur naturelle et en position, sauf l'ovaire gauche et l'oviductus, que j'ai développés hors du ventre.

Ainsi que les anatomistes déjà cités l'ont annoncé, j'ai trouvé l'ovaire gauche développé et le droit rudimentaire : c'est une première particularité bien remarquable par sa fréquence. L'ovaire développé m'a paru différer de celui des mammifères, en ce qu'il est évidemment composé de grains distincts, formant, à la vérité, un amas plus compacte que dans les ovipares en général, et composé de grains moins différens par leur volume. Il y a donc ici des caractères qui tiennent des ovipares et des mammifères. Il est vrai que les autres marsupiaux ont aussi leur ovaire composé de grains assez distincts à l'extérieur.

L'oviductus, ou la trompe, forme dans presque les deux tiers de l'espace qui existe entre le pavillon et sa terminaison dans le canal urétro-vaginal, un grand nombre de sinuosités entre les feuillets du péritoine, dont les replis transverses répondent aux ligamens larges des mammifères.

L'oviductus droit m'a paru aussi développé que le gauche, quoique l'ovaire droit n'existe qu'en rudiment.

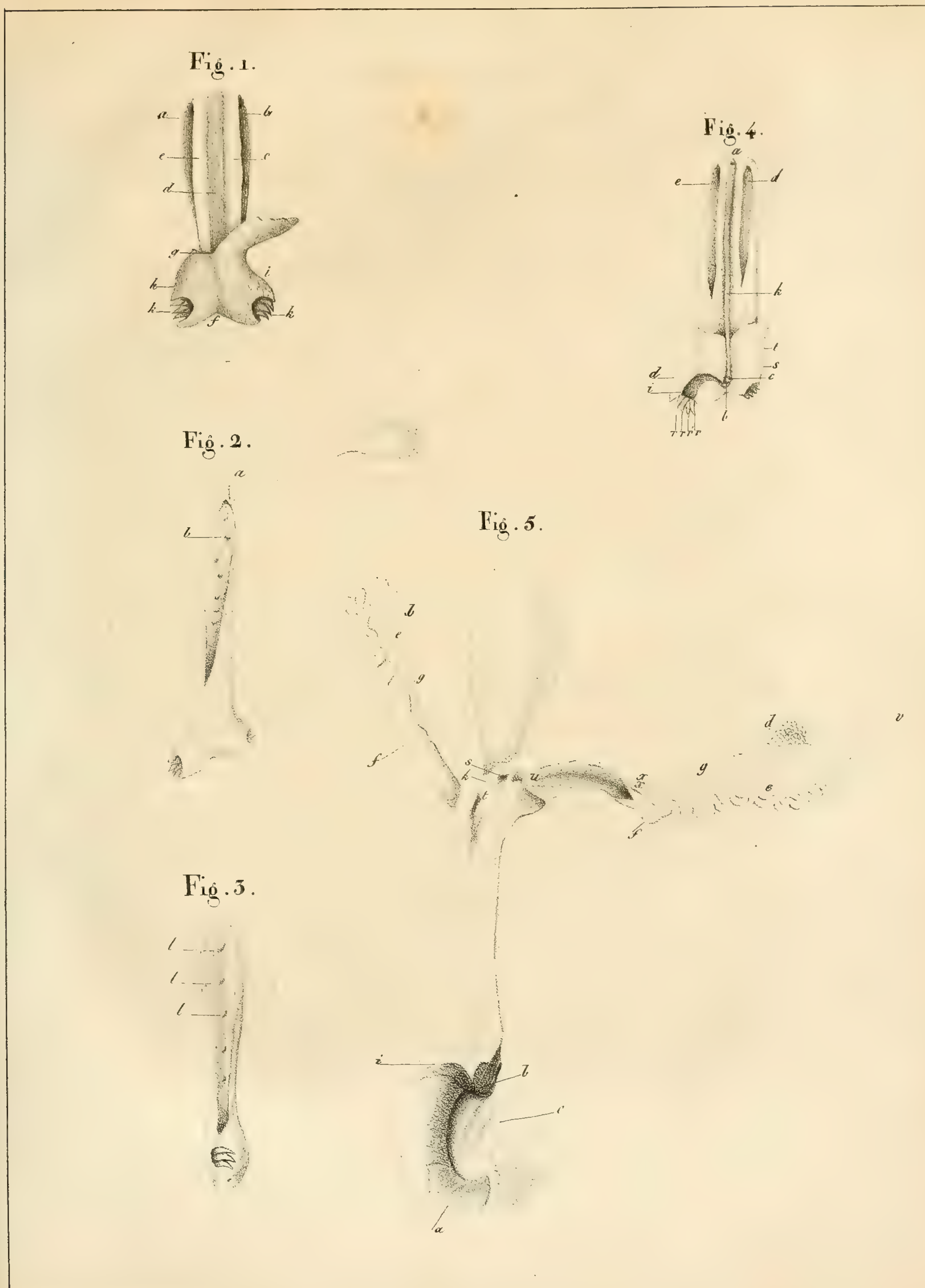
Chaque oviductus augmente peu à peu de diamètre jusqu'à l'endroit où cessent les sinuosités et où il se dirige, sans plus de détour, en dedans et en arrière vers le commencement du canal urétro-vaginal où l'on voit les deux embouchures (en *t* et *u*, fig. 5).

On pourrait considérer cette dernière partie (*x u* ou *f t*, fig. 5) comme la corne gauche et la corne droite de la matrice, et la partie sinueuse (*e e*) comme la trompe qui reçoit les œufs par le pavillon (*v*); mais cette trompe me paraît beaucoup plus développée, à proportion, qu'elle ne l'est généralement dans les mammifères; sauf que les sinuosités finissent tout à coup en (*f*), il serait impossible de déterminer, par la structure des parois et par le diamètre du canal, où se termine la trompe et où commence la corne de la matrice; tandis que la

séparation est toujours bien évidente, entre l'un et l'autre organe, dans les mammifères, et que le diamètre de la trompe est toujours beaucoup plus petit que celui du commencement de la corne utérine. Cette considération, purement anatomique, et la structure de l'ovaire, me font pencher pour l'opinion qui prendrait ce long canal pour un oviductus.[1]

---

1 Voyez, à ce sujet, les mémoires de M. Geoffroy Saint-Hilaire, entre autres celui intitulé *Appareils sexuels et urinaires de l'ornithorynque*, inséré parmi ceux du Muséum d'histoire naturelle de Paris.



Lithographie de F. G. Levrault.



EXPLICATION DES FIGURES.

FIG. 1. La verge est censée repliée sous le ventre.

a. Sinus caverneux gauche supérieur.

b. Sinus caverneux droit supérieur.

c. Corps caverneux droit.

d. Muscle dorsal.

e. Corps caverneux gauche.

g f. Étendue du gland recouvert de sa peau qui est hérissée de petites épines, de même forme que celles (*k*) qui sont dans les fossettes de chaque lobe.

h et *i.* Lobes droit et gauche du gland.

k. Épines qui les hérissent en dehors, et dont la pointe est percée d'un trou capillaire.

FIG. 2. Verge dirigée en arrière. Le sinus caverneux gauche (*b*) a été ouvert, il aboutit à un vaisseau (*a*) que je crois être une veine. On voit dans la cavité de ce sinus, les orifices par lesquels il communique avec le sinus inférieur et avec le réseau vasculaire formant le tissu caverneux proprement dit.

FIG. 3. La verge est vue de profil, comme dans la figure précédente, mais du côté opposé. C'est le sinus caverneux droit supérieur qui a été ouvert dans toute son étendue. On y voit de même les orifices qui communiquent avec le sinus inférieur du même côté et avec le réseau caverneux.

FIG. 4. La verge de l'ornithorhynque vue en dessus, lorsqu'elle est dirigée en arrière, ou en dessous, en la supposant portée en avant.

a b. Canal séminal de la verge. Il règne dans toute la longueur de la partie moyenne; commence en *a* par un cul-de-sac et finit en *b* également par un cul-de-sac. En *t*, il s'enfonce entre les deux lobes du gland.

a indique aussi l'orifice ou l'embouchure du petit canal intermédiaire entre l'urètre et le canal séminal de la verge, lequel reçoit dans son court trajet les canaux excréteurs des glandes de Cowper.

c et *b* indiquent les embouchures à l'autre extrémité de ce même canal

séminal de la verge, du canal séminal de chaque gland ou de chaque lobe du gland.

d est le lobe gauche, développé de manière à faire saillir les épines (*rrrr*).

s est le côté droit contracté et à l'extrémité duquel les épines ne paraissent presque pas.

De *b* en *i*, on voit *le canal de la semence du lobe gauche du gland*. Il est étroit d'abord, puis il s'élargit et augmente beaucoup de diamètre, en se recourbant et en se portant en avant et en dehors, jusqu'à la base ou jusqu'au fond de la fossette dans laquelle les épines sont fixées. Il se termine là par un cul-de-sac percé d'autant de petits trous qu'il y a d'épines; ces petits trous sont les embouchures du canal qui règne dans l'axe de chaque épine.

d et *e* sont les deux canaux caverneux inférieurs. Les parties de chaque lobe du gland qui ne sont pas occupées par le canal séminal, sont également creuses et répondent aux canaux ou sinus caverneux.

FIG. 5. *a* est l'anus ou l'ouverture extérieure du cloaque, appelé aussi vestibule par M. GEOFFROY SAINT-HILAIRE.

b. Orifice du rectum dans le cloaque.

c. Fond du cloaque.

i. Orifice du canal urétro-vaginal dans le cloaque. Cet orifice a été coupé ainsi que toute l'étendue du canal (*i* — *k*).

s. Orifice de la vessie dans le canal urétro-vaginal.

t. Embouchure de la corne droite ou de l'oviductus dans le même canal.

u. Embouchure de la corne gauche ou de l'oviductus. Cette corne a été ouverte jusqu'en *x*.

d. Ovaire gauche très-développé, formé évidemment de petits grains ronds.

p. Ovaire droit rudimentaire.

g. Ligament qui unit chaque ovaire à l'oviductus.

e. Partie sinueuse de l'oviductus.

f. Partie de l'oviductus plus large, non repliée, en se continuant droit au canal urétro-vaginal.

v. Pavillon gauche.

MÉMOIRE

SUR

LE TESTICULE HUMAIN;

Travail qui a remporté, en 1832, à l'Institut royal de France, une Médaille d'or pour le Prix de Physiologie expérimentale ;

PAR E. A. LAUTH,

DOCTEUR EN MÉDECINE, AGRÉGÉ EN EXERCICE ET CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES PRÈS LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG.

Il y a près d'un demi-siècle que l'illustre Tenon a victorieusement soutenu que tout n'était pas encore approfondi dans la structure de l'homme. La vérité de son assertion a été démontrée par les travaux qui depuis ont été publiés sur le cerveau, les nerfs, les lymphatiques, le développement des organes, etc. Ayant trouvé quelque obscurité dans les descriptions que nous possédons du testicule humain, descriptions souvent contradictoires, bien que la plupart d'entre elles soient empruntées à Monro, j'ai entrepris de glaner un champ qui n'a que rarement été cultivé depuis lui.

Ce mémoire est le résultat de recherches qui m'occupent presque exclusivement depuis plus de deux ans. J'ai obtenu peu à peu une série d'une soixantaine de préparations, que j'ai déposées dans le Muséum de la faculté de médecine de Strasbourg. Sur beaucoup de ces préparations l'injection mercurielle a pénétré dans les conduits séminifères : sur quelques-unes ce métal s'est insinué jusque dans leurs dernières ramifications, de manière à remplir la presque-totalité de l'organe. Je n'ai pas tenu note de toutes les pièces que j'ai tenté d'injecter, et je n'ai conservé que celles qui m'ont paru offrir quelque intérêt. Je puis toutefois affirmer que j'ai opéré sur plus de trois cents testicules. J'ai cru devoir énoncer ces faits, pour montrer que mes conclusions ne sont pas tirées d'observations isolées, mais qu'elles sont le résultat d'expériences nombreuses et répétées.

Mon mémoire est divisé en trois parties. Dans la première je rappelle ce que les auteurs nous enseignent sur la structure du testicule; la seconde est consacrée à la description de cet organe; la troisième traite de la méthode que j'ai employée pour injecter les canaux du sperme.

PREMIÈRE PARTIE.

Historique.

Sans faire tort aux anatomistes plus anciens, on peut admettre que GRAAF[1] a été le premier qui se soit fait une idée tant soit peu juste sur la disposition du testicule; et s'il n'a pas été plus loin dans ses découvertes, c'est que ses recherches ont été faites sans l'aide des injections, ou qu'il ne s'est servi de ces dernières que pour examiner l'épididyme. Il est vrai qu'en liant le canal déférent d'un chien avant le coït, GRAAF avait ainsi obtenu une injection naturelle. Il annonce que la substance du testicule n'est ni glanduleuse ni pulpeuse, comme on l'avait pensé avant lui, mais qu'elle est formée par un assemblage de très-petits vaisseaux qui fabriquent le sperme, et qui, développés et pris ensemble, auraient plus de vingt aunes de longueur. Ces vaisseaux ne sortent pas du testicule après s'être réunis en un seul conduit, comme le décrit HIGHMOR; mais ils s'en détachent au nombre de six ou de sept canaux très-fins, qui forment la tête de l'épididyme, où ils se réunissent dans un même point en un canal unique. Ce dernier, par ses circonvolutions, constitue l'épididyme, qui, étant redressé, formerait un canal excédant cinq aunes en longueur. Le canal augmente insensiblement en épaisseur, depuis la tête de l'épididyme jusqu'au conduit déférent, qui en est la continuation. GRAAF donne des figures assez intelligibles de la substance du testicule, des vaisseaux excréteurs et de l'épididyme en partie redressé.

ALBINUS[2] paraît avoir été le premier anatomiste qui ait réussi à injecter tout l'épididyme de mercure. En parlant du testicule, ALBINUS nie l'existence des cloisons membraneuses interlobulaires; il pense que ces cloisons ne sont que des vaisseaux : il donne une bonne figure de l'épididyme; celle des vaisseaux du testicule est moins parfaite.

Suivant HALLER[3], la substance du testicule se compose d'une foule innombrable de lobules, séparés par des cloisons en partie celluleuses et en partie vasculaires. Chacun de ces lobules se compose d'un vaisseau séminifère entortillé, cylindrique, non ramifié; chaque lobule ne contient probablement qu'un seul vaisseau. Tous ces canaux séminifères se réunissent en une vingtaine de conduits plus gros, dont la direction est droite, et qu'il appelle à cause de cela *ductuli recti.* Ces conduits aboutissent à un réseau vasculaire (*rete testis*), placé le long du testicule, et intimement uni à l'albuginée. Les vaisseaux anastomosés qui composent ce réseau, sont plus

---

1 *De virorum organis; Lugd. Bat.*, 1668, in-8.°, avec figures.

2 *Annot. academ.*, *lib. II*, *cap.* 6 et 12, pl. 3 et 7; 1755.

3 *De vasis seminalibus observationes, programma; Gœtting.*, 1745; et *Op. minor.*, t. II, p. 1, avec figure.

gros que le canal qui forme l'épididyme : ils sont presque droits et très-délicats; car HALLER ne les a jamais injectés sans que le mercure ne se soit épanché dans le tissu cellulaire voisin. Plus tard il supposa même que ce réseau n'était autre chose qu'un tissu cellulaire dans lequel le sperme est épanché avant d'être conduit dans l'épididyme. De ce réseau partent environ douze (dans un autre endroit HALLER en indique jusqu'à trente) vaisseaux efférens, disposés de manière à ce qu'étant droits à leur origine, ils forment, en se rapprochant de l'épididyme, des inflexions toujours plus nombreuses; en sorte que chaque conduit représente un cône vasculaire, dont le sommet répond au *rete testis*. Le canal de ces vaisseaux efférens est plus gros que celui de l'épididyme. Enfin, là où les cônes vasculaires se réunissent pour former la tête de l'épididyme, commence le canal unique de l'épididyme, qui devient plus gros à mesure qu'il se rapproche du conduit déférent. HALLER a trouvé trois fois un petit canal qui s'est détaché au-delà du milieu de l'épididyme (*vasculum aberrans*). Ce vaisseau, dont il ne put pas examiner l'extrémité, parce qu'elle était divisée, se dirigeait vers le cordon spermatique; il était entortillé, non ramifié, dépourvu de valvules. Il doute que ce fût un lymphatique; mais il pense qu'il en fait l'office, c'est-à-dire qu'il le croit destiné à reconduire le sperme dans le torrent de la circulation. HALLER donne une fort jolie figure du *rete testis*, des vaisseaux efférens, des cônes vasculaires et de l'épididyme.

A. MONRO[1], fils, est le premier qui ait réussi à injecter de mercure quelques vaisseaux séminifères. Il a trouvé qu'ils avaient alors 1/128 de pouce (1/120 de pouce anglais) d'épaisseur; les vaisseaux non injectés ont 1/213 de pouce (1/200 de pouce anglais). Ayant excisé avec soin un lobule du testicule, il a trouvé qu'il pesait la cent cinquantième partie du poids de l'organe entier, et s'étant plus tard assuré que chaque lobule contenait deux vaisseaux séminifères, il en conclut que le testicule se compose d'environ trois cents conduits séminifères; puis, calculant combien de cylindres de 1/213 de pouce de diamètre peuvent remplir un volume égal à celui du testicule, et déduisant de ce dernier un tiers du volume pour les vaisseaux et nerfs qui entrent dans sa composition, il a trouvé que la longueur totale des vaisseaux séminifères, en les supposant juxta-posés, excéderait 3378 pieds (3600 pieds anglais); ce qui donnerait à chaque conduit séminifère une longueur de 11 pieds 3 pouces (12 pieds anglais) environ. On voit donc que MONRO ne s'est pas amusé à compter ni à mesurer les conduits séminifères, mais qu'il a eu le bon esprit de nous fournir sur les voies que parcourt le sperme, des données aussi exactes que le permettaient les bases sur lesquelles il a établi ses calculs. Jamais non plus MONRO n'a avancé qu'il y avait dans le testicule soixante-deux mille cinq cents conduits séminifères, comme quelques auteurs le lui font dire.

---

1 *Diss. inaug. de testibus et de semine in variis animalibus*; Édimb., 1755, figures; dans SMELLIE, *Thesaurus medicus*, *etc.*, vol. II, p. 317.

MONRO a démontré par l'expérience directe que l'épididyme est composé d'un seul canal ; car en liant en un seul point le conduit qui le compose, l'injection s'arrête ; et si l'on divise l'épididyme pendant l'injection, le mercure sort par une seule ouverture. Cela ne serait pas vrai pour la tête de l'épididyme, où il y a plusieurs canaux. Le conduit de l'épididyme augmente peu à peu en épaisseur, depuis la tête jusqu'au canal déférent : vers son milieu il a 1/85 de pouce (1/80 de pouce anglais) d'épaisseur ; sa longueur est d'environ 29 pieds (30 pieds 11 pouces anglais). Nous ne nous arrêterons pas au nombre d'inflexions des vaisseaux séminifères et de l'épididyme que MONRO a calculé ; c'est un objet de peu d'intérêt. Le *vasculum aberrans* de HALLER a attiré l'attention de MONRO : il l'a trouvé quatre fois sur seize, naissant de la queue de l'épididyme, ayant à son origine un calibre de 1/85 de pouce (1/80 de pouce anglais), plus ou moins entortillé, et se dirigeant vers le cordon spermatique. L'auteur a cru d'abord s'assurer que ce vaisseau était dépourvu de valvules ; mais dans une dernière injection il l'a vu évidemment valvuleux, se diviser et se réunir de nouveau, et entrer dans l'abdomen en accompagnant le conduit déférent ; mais près de la vessie il avait été coupé : cependant MONRO ne doute pas qu'il ne se soit jeté dans le réceptacle du chyle, et il n'hésite pas à le considérer comme un lymphatique destiné à reconduire dans la masse du sang le sperme qui n'est pas rejeté au dehors. MONRO fait connaître les procédés qu'il a mis en usage pour injecter le testicule : il plonge l'organe pendant quelque temps dans l'eau tiède, en ayant soin d'exprimer à plusieurs reprises le sperme contenu dans l'épididyme et le conduit déférent. C'est par ce dernier qu'il fait pénétrer l'injection mercurielle, en se servant d'un appareil qui permet d'abaisser ou d'élever la colonne métallique, selon que la progression de l'injection a lieu avec plus ou moins de facilité. Les figures qui sont jointes à l'ouvrage de MONRO, sont mal gravées ; mais elles paraissent avoir été assez bien dessinées, à l'exception de la figure de HALLER, qu'il reproduit, et qui est complétement manquée là où se trouve le *rete testis*.

PROCHASKA[1] pense que ce qui empêche ou rend du moins très-difficile le passage du mercure de l'épididyme dans la substance du testicule, ce sont des valvules qui se trouveraient dans le *rete testis* et dans l'origine des vaisseaux droits. Il fonde son opinion sur l'existence de nodosités, que l'on remarque fréquemment dans ces points ; nodosités qui, selon lui, sont les analogues des dilatations que l'on voit à l'extérieur de tous les vaisseaux garnis de valvules. Les planches de PROCHASKA sont de peu de valeur.

C'est à MECKEL[2] que l'on doit d'avoir des idées nettes sur le mode d'union des vaisseaux efférens du testicule avec l'épididyme : il a vu que le canal de l'épididyme

---

1 *Abhandlungen der Josephinischen Academie zu Wien*, t. I, 1787, p. 198, avec figures.

2 *Handbuch der menschlichen Anatomie*; Halle, 1820, t. IV, p. 550.

existe déjà dans la tête de cet organe, et que les vaisseaux efférens s'unissent à lui successivement et à de certaines distances les uns des autres, tandis que les anatomistes qui l'ont précédé, semblent admettre que ce n'est que la réunion simultanée de tous les vaisseaux efférens qui donne naissance au canal de l'épididyme.

Suivant A. COOPER [1], l'albuginée est divisible en deux lames; une externe, fibreuse, analogue à la lame externe de la dure-mère, et une interne, vasculaire, analogue à la pie-mère. C'est principalement à un dédoublement de la lame interne qu'est dû le prolongement interne de l'albuginée, que nous connaissons sous le nom de *corps d'Highmor*, et que COOPER désigne sous la dénomination de *médiastin du testicule.* C'est du bord libre de ce médiastin que partent de nombreuses cordes ligamenteuses, qui se fixent au bord antérieur de l'organe : entre ces cordes il y en a de plus délicates, qui naissent soit des premières, soit du médiastin, soit enfin de l'albuginée, et qui donnent attache à des membranes vasculaires; celles-ci ne sont pas de simples cloisons, mais de véritables poches, enveloppant les conduits séminifères réunis en lobes, et qui en outre renferment chaque conduit individuel. L'auteur décrit avec beaucoup de soin la distribution des vaisseaux dans le testicule : il fait remarquer que la portion supérieure du médiastin loge des vaisseaux, tandis que le *rete testis* en occupe la partie inférieure. Suivant COOPER, les conduits séminifères sont isolés : il n'a jamais vu au-delà de quinze vaisseaux efférens; si ces derniers sont très-peu nombreux, il les croit en partie oblitérés. Les différentes parties de l'épididyme sont soutenues par de nombreux faisceaux ligamenteux, que l'auteur décrit avec soin. Enfin, COOPER a rencontré souvent l'appendice : il possède une pièce sur laquelle il y a trois de ces appendices, qu'il appelle *vaisseaux déférens borgnes.* L'auteur a fait des injections en plaçant un tube fin dans le *rete;* il y a poussé soit du mercure, soit de la colle colorée, soit même de l'injection commune. Par ce procédé on remplit le *rete*, les vaisseaux séminifères et les vaisseaux efférens. En résumé, nous trouvons que COOPER a dirigé sa principale attention sur les parties accessoires de l'organe, telles que les membranes, les vaisseaux, le cordon spermatique, etc. Son ouvrage est enrichi d'un grand nombre de planches lithographiées, mais qui laissent beaucoup à désirer sous le rapport de la netteté de l'exécution : cela se rapporte surtout aux figures qui représentent les canaux du sperme ; les autres demandant moins de précision.

---

1 *Observations on the structure and the diseases of the testis;* Londres, 1830, in-4.°, avec figures lithographiées et coloriées. Ce n'est que dans le courant du mois de Décembre 1831 que j'ai pu avoir communication de cet ouvrage, dont l'édition était épuisée quand je voulus me le procurer par voie de librairie.

SECONDE PARTIE.

Description du Testicule.

Mon intention n'étant pas de donner une monographie complète sur les organes sécréteurs du sperme, je suis dispensé d'entrer dans les détails connus sur la position, les enveloppes extérieures, les différences périodiques, etc., de ces organes. Je n'aurai donc à parler que du testicule proprement dit et de l'épididyme, et j'examinerai successivement la disposition des canaux séminifères, du *rete testis*, des vaisseaux efférens, du conduit de l'épididyme et de son appendice.

1.° *Testicule proprement dit.*

Cet organe est formé par les vaisseaux séminifères, canaux très-ténus, nombreux, entortillés, auxquels viennent se joindre du tissu cellulaire, des vaisseaux sanguins et lymphatiques et sans doute aussi des nerfs.

L'enveloppe immédiate du testicule lui est fournie par l'albuginée, tunique blanche, dense, fibreuse, dans l'épaisseur de laquelle rampent les principales branches de l'artère spermatique. Eu égard à la position de ces vaisseaux, on peut distinguer dans l'albuginée deux lames, comme l'a fait voir A. Cooper, et c'est plus spécialement sur l'interne que se fait la distribution vasculaire. Ce n'est qu'à raison de cette dernière particularité que l'on pourrait comparer la lame externe à la dure-mère et l'interne à la pie-mère; car ce n'est que par une dissection assez pénible que l'on peut les isoler. Cette séparation est plus facile sur quelques animaux, le cheval et le taureau par exemple, sur lesquels j'avais remarqué cette disposition bien avant d'avoir eu connaissance de l'ouvrage de Cooper.

La substance du testicule est d'un jaune grisâtre plus ou moins nuancé de rouge, selon l'abondance du sang qui afflue vers l'organe. Le plus souvent cette nuance de rouge est peu prononcée; on la remarque plus particulièrement chez les sujets jeunes et robustes, qui ont succombé à une mort violente ou à une maladie aiguë. Nous verrons plus tard que la couleur jaunâtre de la substance testiculaire est principalement due à la présence du sperme dans les canaux séminifères. Cette circonstance nous explique pourquoi le testicule est plus pâle chez les enfans, les vieillards et certains individus cacochymes.

Intérieurement le testicule est sous-divisé en un assez grand nombre de lobes et de lobules, par un tissu cellulaire fin et glaireux, qui d'une part se détache de toute la face interne de l'albuginée, et d'autre part semble se terminer en convergeant vers le bord supérieur du testicule, occupé par le corps d'Highmor, en formant une foule de cloisons destinées à séparer les lobes. Un examen plus attentif fait voir néanmoins que ces cloisons, qui à leur origine se rapprochaient de la

nature fibreuse de l'albuginée, deviennent de plus en plus délicates, à mesure qu'elles s'en éloignent; en sorte qu'elles se résolvent peu à peu en un tissu cellulaire extrêmement délié, qui n'arrive même pas toujours jusqu'au bord supérieur du testicule. D'autres cloisons sont plus fortes là où elles partent du corps d'Highmor; mais au lieu d'augmenter en épaisseur, en se rapprochant de la périphérie, elles s'amincissent graduellement, en sorte que beaucoup d'entre elles n'atteignent pas la face interne de l'albuginée. Il en résulte que l'on ne trouve pas dans le testicule un seul lobule qui soit parfaitement isolé de ses voisins par des cloisons, soit fibreuses, soit celluleuses; mais chacun d'eux communique avec ceux qui l'avoisinent, soit par son extrémité périphérique, soit par celle qui aboutit au *rete testis.*

D'après ce qui vient d'être dit, on voit que les poches membraneuses complètes, qui, suivant A. Cooper, envelopperaient d'abord les faisceaux de lobules qui constituent les lobes, et en outre les lobules individuels formés par les canaux séminifères isolés, n'existent pas comme il les décrit. Les communications qui, comme je le démontrerai plus tard, ont lieu entre les lobules, rendent l'existence de ces poches fermées impossible. Il y a plus : à l'exception des points où les cloisons partent de l'albuginée ou du corps d'Highmor, la masse du tissu cellulaire, qui est pour ainsi dire coulée autour des vaisseaux séminifères, ne m'a pas ordinairement semblé revêtir un aspect plus spécialement membraneux, même dans les testicules dont les vaisseaux sanguins avaient été très-heureusement injectés. Il en est autrement des testicules que l'on a fait plonger pendant quelque temps dans l'alcool : alors le tissu cellulaire se coagule, et l'on obtient de cette manière des membranes factices, qui bien certainement n'avaient pas existé auparavant.

La consistance de ces traînées cellulaires varie d'ailleurs suivant les sujets : ainsi, chez les individus robustes, elles sont fortes et épaisses; mais on ne les aperçoit qu'après avoir disséqué vers l'intérieur du testicule, parce que chez ces sujets les canaux séminifères, durs et résistans, sont gorgés de sperme, se pressent les uns les autres, et rendent ainsi la surface du testicule unie, en sorte qu'on n'y aperçoit pas d'abord la subdivision en lobes. Chez les sujets affaiblis, au contraire, cette subdivision est manifeste, la substance testiculaire étant flasque, quoique les cloisons cellulaires elles-mêmes soient extrêmement fines. Ces derniers sujets seront choisis de préférence, si l'on veut faire la séparation des lobules.

Les cloisons sont traversées par les vaisseaux qui se distribuent au testicule, et elles en reçoivent de nombreuses ramifications; mais il n'est pas exact de dire, avec Albinus, que les cloisons n'existent pas par elles-mêmes, et qu'elles ne sont formées que par les vaisseaux seuls. A. Cooper a très-bien fait voir que les vaisseaux se divisent à un haut degré de ténuité sur ces membranes, avant que de se rendre sur les parois des conduits séminifères, tout comme les vaisseaux qui pénètrent dans la substance cérébrale commencent par se diviser à l'infini sur la pie-mère.

Les vaisseaux sanguins qui se distribuent dans le testicule, sont petits en les

comparant au volume de l'organe. Ce n'est pas que la somme de ces vaisseaux ne soit progressivement plus considérable, à mesure qu'ils se divisent en plus petits rameaux, comme cela se voit dans tout le corps; mais nous entendons seulement dire que le volume qu'occupent les vaisseaux dans l'intérieur de l'organe, tant qu'ils ne sont pas encore incorporés aux conduits séminifères, se réduit à peu de chose en le comparant au volume que remplissent ces derniers. En effet, la plus grande masse que représente le système sanguin, se trouve dans les dernières ramifications, dans le système capillaire : or, ce système capillaire fait corps avec les parois des conduits séminifères, sur lesquels il se ramifie; il n'en peut pas être séparé, et il entre nécessairement dans le calcul que l'on a fait, et que nous ferons, de l'épaisseur de ces conduits. Si donc MONRO évalue la somme des vaisseaux et nerfs du testicule à un tiers environ de la masse totale, et les conduits séminifères aux deux autres tiers, son calcul pèche par la base : il ne faudrait accorder à ces parties qu'une fraction de beaucoup moindre, comme chacun peut s'en assurer par soi-même. Nous pensons donc qu'en comptant pour les vaisseaux, les nerfs et le tissu cellulaire un dixième du volume de l'organe, nous leur laissons certainement encore une assez grande part.

Les anatomistes ont d'ailleurs long-temps disputé pour savoir quels sont les rapports organiques entre les dernières ramifications de l'artère spermatique et les canaux séminifères. Beaucoup d'entre eux ont admis *à priori* que les premières se continuaient avec les seconds; mais ils ont été embarrassés pour s'expliquer comment les injections poussées dans les artères ne pénètrent presque jamais dans les conduits du sperme. Cette opinion a sa source dans l'idée inexacte que l'on s'est faite et que l'on se fait quelquefois encore aujourd'hui de la structure des organes de sécrétion. C'est à tort que l'on enseigne que les vaisseaux séminifères prennent naissance des divisions de l'artère spermatique, qui sont cependant beaucoup plus petites qu'eux (la différence de calibre des vaisseaux séminifères aux artères est au moins dans le rapport de 15 à 1), tout comme l'on aurait une idée fausse de la structure du rein, en admettant que les conduits de Ferrein se continuent avec les divisions de l'artère rénale. Il convient, au contraire, de considérer les conduits séminifères, ceux de Ferrein, les radicules de tous les conduits sécréteurs, comme des organes qui existent par eux-mêmes, comme on a toujours considéré les cryptes muqueux par exemple. C'est sur les parois de ces conduits que se ramifient les artères, comme elles se ramifient sur le canal intestinal : elles y font leurs sécrétions d'une manière inconnue, il est vrai, soit par des pores organiques, soit par des vaisseaux exhalans particuliers, peu m'importe, mais toujours, au moins, comme se font toutes les autres sécrétions, comme se ferait celle du mucus à la surface des glandes de Peyer. Toutefois, comme E. KING, anatomiste anglais, a prétendu avoir rempli les canaux séminifères par les artères, je suis loin de vouloir nier le fait, qui s'explique aisément par la déchirure d'une des artérioles qui rampaient dans les parois

d'un de ces canaux; de même qu'il arrive, en injectant un corps entier, de voir la matière à injection se frayer une issue dans le tube intestinal, quoique l'on ne se soit pas encore avisé, que je sache, de dire que l'intestin est une continuation de l'artère mésentérique.

Je n'ai que peu de chose à dire au sujet des vaisseaux lymphatiques du testicule, si ce n'est qu'ils existent en grand nombre tant à la superficie de l'organe que dans son intérieur. Je m'en suis souvent assuré en introduisant le tube dans des vaisseaux lymphatiques de l'albuginée : ils sont très-superficiellement situés, disposés en plexus et assez volumineux; mais on ne parvient à en injecter qu'une très-petite ramification, qui se vide de suite au moyen des nombreuses communications qui existent entre les lymphatiques superficiels et profonds. Si l'on continue l'injection sur un testicule bien frais et qui n'ait pas été froissé, et si la pression est modérée, on finit par en voir sortir les vaisseaux lymphatiques, formant un plexus assez volumineux le long du bord supérieur de l'organe, sur le *rete testis*, et se dirigeant de là dans le cordon spermatique; mais le plus souvent il se fait dans l'intérieur une déchirure, qui empêche la réussite de l'injection. On reconnaît parfois encore l'existence des lymphatiques du testicule par les injections qui se font par le canal déférent : si le mercure a pénétré jusque dans l'intérieur du testicule, et qu'il s'y fasse une déchirure, il arrive quelquefois alors que le métal s'insinue dans un lymphatique, de manière à remplir peu à peu tous les vaisseaux du cordon; d'autres fois cela ne réussit pas. Je ne suis jamais parvenu à injecter les lymphatiques du testicule en enfonçant directement le tube dans son intérieur à travers l'albuginée, comme le conseillent quelques auteurs, quoique je l'aie souvent essayé.

Il y a peut-être peu d'organes qui présentent des variations aussi considérables que le testicule, quant à son volume, et cela non-seulement relativement aux sujets de différens âges, de différentes constitutions, etc., mais aussi quelquefois chez le même individu d'un côté à l'autre, quoique les deux testicules fussent parfaitement sains.

Voici le résultat que m'ont fourni mes calculs [1], faits sur douze testicules. Le volume est évalué en fractions de pouces cubes. J'ai ajouté le poids de quelques-uns.

---

1 Tous ces calculs ont été faits après avoir enlevé l'albuginée et le corps d'Highmor, avec le *rete testis* qu'il renferme. Je me suis servi, pour plus d'exactitude, d'un tube gradué de 5,35 lignes de diamètre, dont cent cinquante-trois divisions, présentant une hauteur de 77 lignes, équivalent à 1 pouce cube. Les testicules ont dû être coupés en morceaux pour pouvoir être introduits dans ce tube. La balance sur laquelle ont été faites toutes mes pesées, était encore très-sensible à 1/32 de grain.

AGE APPROXIMATIF.	COTÉ.	CAPACITÉ évaluée en fractions de pouces cubes.	POIDS en grains, dont 72 font 1 gros.
Vingt-cinq ans	Droit	0,359	—
	Gauche	0,359	—
Trente-deux ans	Droit	0,752	—
	Gauche	0,425	—
Trente-cinq ans	Droit	1,098	310
	Gauche	1,072	308
Soixante ans	Droit	0,326	156 7/8
	Gauche	0,386	—
Soixante-cinq ans	Droit	0,556	—
	Gauche	0,588	—
Quatre-vingts ans	Droit	0,209	74 5/8
	Gauche	0,288	104 1/2

Il serait difficile, d'après ces données, de trouver un terme qui puisse désigner la grosseur normale du testicule. Le chiffre moyen qui résulte de ceux que nous venons de donner, serait de 0,574 ; cependant comme il y a eu des vieillards parmi ce nombre, je pense que le chiffre doit être plus élevé : dans tous les cas on ne s'écartera pas beaucoup de la vérité en admettant que cet organe a dans l'homme adulte et bien conformé 3/5 de pouce cube de volume, ou 0,600. Cette évaluation est bien au-dessous de celle de Monro, qui a établi ses calculs sur un testicule remplissant un cylindre de 14,05 lignes de diamètre, sur 11,26 lignes de hauteur (15 sur 12 lignes anglaises), ce qui fait 1,01 pouce cube. Ce n'est que bien rarement, et chez des sujets très-robustes, que l'on trouve des testicules de cette grosseur-là, et je crois que ce n'est pas précisément sur eux que doit tomber le choix, si l'on veut établir des calculs qui puissent donner une idée de la structure normale.

1) *Vaisseaux séminifères.*[1]

Ce sont eux qui forment la substance du testicule, à l'exception d'une très-petite portion occupée par le *rete testis.*

Ces canaux séminifères sont disposés de manière à ce qu'étant placés les uns à côté des autres, ils semblent partir de tous les points de la superficie du testicule, et de là rayonner[2] vers l'extrémité interne et une partie du bord supérieur de l'organe, endroit qu'occupe le *rete testis.* On peut donc se figurer leur ensemble comme un cône dont la base occupe le premier point et le sommet le second. Cette figure conoïde résulte de la disposition individuelle de chaque conduit[3], dont le nombre

1 Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11, 16, 18, *a.*
2 Fig. 1, 2, 6, 11, 18.
3 Fig. 2, 3, 6, 11, 18.

d'inflexions, très-considérable vers son origine, décroît progressivement à mesure qu'il se rapproche du *rete testis*. Ces inflexions sont soutenues par un tissu cellulaire très-fin, transparent et glaireux, qui a quelquefois assez de consistance. Fréquemment plusieurs conduits séminifères, en nombre indéterminé, sont collés ensemble, et entourés par une cloison commune, de manière à former un lobe ou un lobule. Ces lobules ne sont pas parfaitement isolés les uns des autres; mais ils communiquent toujours quelque part avec les lobules voisins, en sorte qu'on ne parvient jamais à exciser l'un d'eux sans diviser quelques vaisseaux séminifères.

Ai-je besoin de prouver que la substance du testicule se compose effectivement de canaux? Ce fait, qui, même avant MONRO, n'était plus révoqué en doute, a été démontré par les injections mercurielles que cet anatomiste y a fait pénétrer. De nombreuses préparations, que je conserve, m'ont fourni les mêmes résultats : sur plusieurs d'entre elles l'opération a été tellement heureuse que les quatre cinquièmes au moins de la substance du testicule ont reçu l'injection métallique; et si la totalité de l'organe ne s'est pas remplie, il ne faut l'attribuer qu'à la résistance de l'albuginée, qui n'a pas pu se prêter davantage à la distension : mais l'inspection directe fait encore reconnaître l'existence de ce canal; il suffit pour cela d'examiner au microscope le bout d'un vaisseau séminifère qui a été arraché : on voit distinctement les bords irréguliers de l'ouverture.

Ces canaux séminifères sont habituellement remplis d'un liquide d'un blanc sale, jaunâtre, qui est le sperme sécrété par leurs parois. C'est en partie à ce liquide que les vaisseaux séminifères doivent leur couleur jaune; car on peut la faire disparaître, en comprimant des fragmens de ces conduits, de manière à en exprimer la liqueur qu'ils contiennent, comme il est facile de l'exécuter sur le porte-objet du microscope; mais il faut avoir soin de n'observer qu'à la lumière directe, la lumière transmise tendant à faire disparaître la couleur. Si l'on tire en sens opposé les deux extrémités d'un conduit séminifère, on rétrécit le canal par l'alongement du vaisseau : alors le sperme, changeant de place, apparaît çà et là dans son intérieur sous forme de petits amas grumeleux jaunâtres, tandis que les autres portions du conduit se sont vidées et sont devenues blanches.

Les canaux séminifères du même testicule ont tous le même calibre; mais ils varient en épaisseur chez les différens sujets, soit que cela tienne à une différence originelle, ou que la présence d'une plus ou moins grande quantité de sperme dans leur intérieur en soit la cause. Le calibre de ces conduits varie souvent des deux côtés chez le même sujet. En général, j'ai observé que les canaux sont d'autant plus gros, que les testicules sont plus volumineux, sans que cependant ce rapport soit constamment le même. J'ai obtenu les résultats suivans[1] :

---

[1] Ces mesures ont été prises sur le porte-objet d'une loupe de 6 lignes de foyer. Lorsque j'ai été dans le doute, j'ai employé un plus fort grossissement. Je me suis servi pour terme de comparaison

K.

Calibre des conduits.	1/150 de pouce;	— 1/150;	— 1/180;	— 1/180;	— 1/180;	—
Volume du testicule.	1,098 pouce cube;	— 1,072;	— 0,588;	— 0,386;	— 0,326;	—
Calibre des conduits.	1/190 de pouce;	— 1/200;	— 1/200;	— 1/200;	— 1/220.	—
Volume du testicule.	0,339 de pouce cube;	— 0,556;	— 0,425;	— 0,359;	— 0,209.	—

Monro admet que le calibre est constamment de 1/213 de pouce (1/200 de pouce anglais) : il paraît qu'il n'a pas multiplié ses explorations. Si nous tirons une moyenne de nos dix mesures, nous avons pour résultat 1/185 de pouce.

Les conduits séminifères qui ont été injectés de mercure, prennent un calibre plus considérable. Voici ce que j'ai trouvé sur dix pièces :

1/110; 1/140; 1/150; 1/150; 1/150; 1/150; 1/150; 1/150; 1/160; 1/160.

La moyenne de ces épaisseurs équivaut à 1/147 de pouce. Monro affirme avoir constamment trouvé 1/128 de pouce (1/120 de pouce anglais); mais l'on voit que le calibre est loin d'être le même chez les différens sujets, et il ne l'est même pas toujours des deux côtés chez le même sujet. — Il résulte de ces divers calculs que, suivant Monro, le mercure aurait augmenté le diamètre des canaux séminifères dans la proportion de deux cinquièmes, tandis que, suivant mes recherches, l'augmentation de calibre n'a été que d'un cinquième environ.

Nous avons déjà vu que Monro a évalué le nombre des lobules du testicule à cent cinquante, composés chacun de deux conduits, ce qui fait en tout trois cents conduits séminifères. Mais je n'ai jamais pu voir que les choses fussent si régulières : quelquefois on trouve un lobule composé de deux conduits; d'autres fois il en contient un plus grand nombre; d'autres fois encore ces conduits sont isolés [1]. J'ai donc cru devoir multiplier mes expériences, afin d'obtenir un résultat un peu plus certain sur le nombre des conduits séminifères. A cet effet j'ai choisi trois testicules, deux gros et un petit :

Premier testicule, pesant en entier, déduction faite de l'albuginée et du corps d'Highmor, 310 grains. J'ai disséqué, avec le plus grand soin, sous l'eau et avec

de fils métalliques dont on fait les ressorts de bretelles, ou de ceux plus fins servant à la confection des cordes d'instrumens de musique, dont j'avais déterminé l'épaisseur en comptant le nombre de spirales qu'ils font dans un espace donné. Le fil le plus fin que j'aie employé avait 1/180 de pouce. Quand mes canaux ont été plus fins que mes fils, j'ai placé deux ou trois des premiers les uns à côté des autres, pour évaluer leur calibre. Je conviens toutefois que mes mesures peuvent n'être pas rigoureusement exactes; mais je ne puis m'être trompé de beaucoup. J'ai vérifié une de mes mesures, en employant le micromètre d'un instrument de Dollond, et je l'ai trouvée satisfaisante; en sorte que j'ai continué mon opération telle que je viens de l'indiquer. Il faut avoir soin de ne pas opérer sur des conduits trop tirés en longueur, parce que cela les amincit. J'ai mesuré chaque conduit d'abord dans sa position naturelle, et pour cela j'ai recourbé mon fil métallique pour imiter une inflexion, afin de ne pas avoir d'illusion; ensuite j'ai légèrement redressé le conduit et le fil, pour en prendre une nouvelle mesure dans cette autre position.

1 Fig. 2, 3, 18.

une aiguille, de manière à isoler aussi complétement que possible[1] plusieurs lobules, composés de :

Deux	canaux séminifères,	qui ont pesé	11/16	de grain.
Trois	*idem*,	*idem*	18/16	*idem*.
Quatre	*idem*,	*idem*	24/16	*idem*.
Six	*idem*,	*idem*	34/16	*idem*.

Quinze conduits ont donc pesé ensemble 87/16 de grain, ce qui fait pour chacun d'eux une moyenne de 29/80 de grain, qui, comparée au poids du testicule entier, donne pour résultat huit cent cinquante-cinq canaux séminifères individuels.

Le deuxième testicule a pesé 308 grains; huit conduits ont pesé 46/16 de grain : l'organe se compose donc de huit cent cinquante-sept canaux.

Un troisième testicule a pesé 74 grains et 5/8.

Deux	de ses canaux séminifères	ont pesé	3/16	de grain.	Ces deux ensemble ont pesé juste 5/16.
Deux	*idem*	*idem*	2/16	*idem*.	
Trois	*idem*	*idem*	4/16	*idem*.	
Neuf	*idem*	*idem*	15/16	*idem*.	
Dix-sept	*idem*	*idem*	24/16	*idem*.	

Le résultat obtenu a été de huit cent vingt et un conduits.

Quoique chacun de mes calculs m'ait donné une somme un peu différente, savoir, 855, 857 et 821, le résultat en a cependant été plus concordant que je ne l'espérais. En tirant maintenant la moyenne de ces trois chiffres, nous obtenons huit cent quarante-quatre conduits; mais comme l'on trouve plus fréquemment des testicules d'une grosseur moyenne, nous réduirons ce chiffre à huit cent quarante.

Le poids des vaisseaux séminifères du même testicule étant à peu près le même pour chacun d'eux, il n'est pas sans intérêt de calculer la longueur de ces conduits. Pour arriver à ce résultat, nous suivrons la méthode déjà employée par Monro, et qui consiste à comparer la masse du testicule à un cylindre, à diviser le carré du diamètre de ce cylindre par le carré du diamètre des conduits séminifères, et à multiplier le produit par la hauteur du premier cylindre. La somme obtenue est celle de tous les conduits séminifères supposés placés bout à bout. Il n'y a qu'à diviser cette somme par le nombre des conduits pour connaître la longueur de chacun d'eux.

Un testicule dont le volume était de 1,072 pouce cube, équivaut à un cylindre haut de 82,544 lignes et épais de 5,35 lignes. Les conduits séminifères ont 0,08 de

---

1 Nous verrons plus bas que, ces lobules communiquant tous entre eux par des branches anastomotiques, il est impossible de les isoler complétement; car si l'on dévidait jusqu'à ce que l'on trouve une extrémité libre, on pourrait bien dévider tout le testicule. Les divisions en lobules ont donc dû être faites un peu arbitrairement en se rapprochant de la périphérie de l'organe, et j'ai dû multiplier les pesées, afin que les erreurs possibles pussent se compenser.

K.

ligne de diamètre : ils ont donc ensemble une longueur de 2563 pieds 5 pouces 9 lignes.

Un autre testicule, mesurant 0,326 de pouce cube, égal à un cylindre de 25,163 lignes de haut sur 5,35 d'épaisseur, avait des conduits séminifères du diamètre de 0,066 de ligne. La longueur totale de ces conduits est de 1147 pieds 2 pouces 3 lignes.

Un troisième testicule, qui mesure 0,209 de pouce cube, équivaut à un cylindre de 16,093 lignes de haut sur 5,35 de diamètre. Les canaux séminifères ont 0,0545 de ligne d'épaisseur. La longueur des conduits réunis est de 1073 pieds 4 pouces 10 lignes.

Ayant cherché le terme moyen de dix testicules, j'ai trouvé les chiffres suivans : capacité, 0,536 de pouce cube, égale à un cylindre de 41,274 lignes de haut sur 5,35 de diamètre; épaisseur des conduits séminifères, 0,06486; leur longueur réunie serait de 1948 pieds 5 pouces 10 lignes.

Déduisant maintenant des sommes que nous avons obtenues, le dixième, qui représente à peu près la masse des vaisseaux sanguins et lymphatiques, des nerfs, du tissu cellulaire et des cloisons membraneuses, il nous reste pour les vaisseaux séminifères du premier testicule une longueur de 2307 pieds; pour ceux du second, 1033 pieds; pour ceux du troisième, 966 pieds, et la moyenne de dix testicules équivaut à 1750 pieds environ; et si l'on admet que le testicule contient huit cent quarante conduits séminifères, nous obtenons pour longueur de chacun d'eux dans les testicules précédemment désignés, 2 pieds 9 pouces, 1 pied 2 pouces 9 lignes, 1 pied 1 pouce 9 lignes, et pour moyenne de dix testicules, 2 pieds 1 pouce.

Le résultat que nous anonçons, et qui, dans tous les cas, doit être très-rapproché de la vérité [1], diffère beaucoup de celui obtenu par MONRO. Cela tient à ce que nous sommes partis de bases différentes. Il admet que le volume du testicule est de plus de 1 pouce cube, ce qui est rare : le calibre normal des conduits séminifères, selon

---

1 Je m'étais proposé de faire la contre-épreuve de mes évaluations, en développant de longues portions de vaisseaux séminifères, en les mesurant et en comparant ensuite leur poids à celui du testicule; mais il m'a été impossible d'obtenir une mesure exacte, à cause de la fragilité des conduits, quoique j'aie fait l'opération sous l'eau. En effet, ayant mesuré plusieurs fois de suite les mêmes portions, j'ai toujours eu des longueurs différentes; ce qui tenait évidemment à l'inégalité des tractions que j'exerçais sur elles. Dès-lors j'ai cru devoir abandonner ce procédé. En outre, les pesées ont pu varier selon le temps pendant lequel les portions de vaisseaux séminifères ont séjourné dans l'eau, parce qu'elles se sont en partie vidées du sperme qu'elles contenaient; elles ont encore pu varier selon la quantité d'eau que j'en ai enlevée, en les plaçant sur du papier Joseph. Toutefois je crois devoir noter ici que le premier testicule, qui, déduction faite des vaisseaux sanguins, m'avait donné, d'après la méthode de MONRO, une longueur totale de 2307 pieds, ne m'en a donné qu'une de 1551 pieds 4 pouces d'après le dernier procédé, tandis que le deuxième testicule, dont les vaisseaux séminifères n'ont qu'une longueur de 1033 pieds, m'en a donné une de 2021 pieds 11 pouces. Ce dernier calcul a été fait sur une étendue de 378 pouces 4 lignes de conduits développés.

K.

lui, est de 1/215 de pouce, ce qui est également rare, et du reste n'a jamais lieu sur un testicule de plus de 1 pouce cube de volume; enfin, il n'admet que trois cents conduits séminifères, tandis que nous avons vu qu'il en existe beaucoup plus.

D'après ce que nous venons de voir, la différence de volume du testicule tient moins au nombre des vaisseaux séminifères qu'à leur diamètre, qui varie depuis 1/150 de pouce jusqu'à 1/220, et à leur longueur, qui flotte entre 33 pouces et 13 pouces 9 lignes. Toutefois on ne rencontre que bien rarement ce dernier chiffre, en sorte que la moyenne que nous admettons est plus rapprochée des premiers chiffres.

Aucun anatomiste ne s'est clairement expliqué sur l'origine des vaisseaux séminifères, et l'on enseigne encore aujourd'hui que ces derniers se continuent avec les artères d'une manière indéterminée. Nous avons déjà vu qu'aucune observation directe n'a donné lieu à cette opinion, et qu'elle n'est que le résultat du raisonnement; mais il est difficile de le partager, si l'on considère que les artères capillaires sont incontestablement de beaucoup inférieures aux conduits séminifères. Il n'est pas impossible que cette idée, d'après laquelle l'origine des conduits se perd dans les infiniment petits de l'anatomie microscopique, ait empêché mes devanciers de faire là-dessus des recherches. D'autres anatomistes ont pensé que les canaux sécréteurs du sperme naissent par des extrémités libres, et c'est ainsi aussi que je m'étais figuré la chose. Je m'étais représenté ces conduits en petit comme on trouve les appendices pyloriques des poissons en grand; mais ce n'était encore qu'une supposition.

Comme il n'est pas bien difficile de disséquer et de redresser les conduits séminifères, si l'on travaille sous l'eau et que l'on se serve d'instrumens assez délicats, j'ai voulu dévider ces canaux jusqu'à leur origine, afin de m'assurer de leur manière d'être. Cependant, à l'exception des vaisseaux que j'ai déchirés (et alors j'ai constamment eu devant moi les deux bouts des fragmens), je n'ai jamais trouvé que des anses, qui passaient d'un conduit au conduit voisin, d'un lobule au lobule voisin; de sorte que j'obtenais tout un paquet d'anses, qui se résolvaient les unes dans les autres. Quelquefois je croyais avoir trouvé le commencement d'un conduit; mais ayant examiné la partie sous le microscope, j'ai vu que c'était un vaisseau déchiré, et, en cherchant dans l'endroit d'où ce bout avait été retiré, j'ai retrouvé le bout correspondant, qui était d'abord resté caché dans la profondeur. Ayant toutefois recommencé à dévider les conduits séminifères sur un autre testicule, j'ai trouvé un bout de vaisseau qui ne m'a pas semblé être déchiré : examiné au microscope, il se terminait par une extrémité en apparence régulièrement close et arrondie, et par laquelle je n'ai pas pu faire sortir le sperme contenu dans le vaisseau, à moins d'y exercer une pression assez forte, qui, je crois, a produit une rupture. Je n'ai pas non plus trouvé de bout de vaisseau correspondant; en sorte que je suis porté à admettre que c'était là véritablement l'extrémité d'origine d'un conduit séminifère. Cette extrémité n'était pas située à la superficie du testicule; mais elle était

cachée à 2 lignes de profondeur. Cependant c'était là la seule extrémité libre que j'aie trouvée, quoique la portion dévidée ait mesuré plus de 32 pieds. Il s'ensuit que, si tous les conduits séminifères naissaient par des extrémités libres, j'aurais dû trouver un nombre beaucoup plus considérable de ces extrémités. L'existence de ces dernières est donc plutôt exceptionnelle que normale.

En dévidant ces conduits, je ne tardai pas à remarquer un autre phénomène, qui m'explique pourquoi l'on ne trouve pas aux vaisseaux séminifères des extrémités libres, ou du moins pourquoi ces dernières ne se rencontrent que rarement. En effet, les anses que j'avais ainsi développées, n'étaient pas toutes simples ou composées de deux extrémités : il y en avait plusieurs parmi le nombre qui en avaient trois [1]; ce qui ne pouvait être dû qu'à une anastomose ou à une division. Et ici je n'ai pas besoin de dire que j'ai examiné avec le plus grand soin les points d'où partaient trois branches. Je l'ai fait non-seulement à l'œil nu, mais aussi au microscope : je suis resté convaincu que cette apparence, si inattendue pour moi, n'était pas due à une illusion produite par un bout de vaisseau collé contre l'anse que j'avais développée, mais que c'étaient là bien réellement des communications vasculaires. Je me trouve donc obligé de contredire formellement en ce point les auteurs qui ont écrit avant moi. En effet, tous s'accordent à décrire les vaisseaux séminifères comme simples et non ramifiés.

Les injections viennent encore à l'appui de cette observation. Je possède plusieurs préparations [2] où l'on remarque, outre le vaisseau séminifère injecté, qu'il s'est aussi rempli une branche d'anastomose ou même un second conduit séminifère, sans que celui-ci l'ait été par le *rete testis*, avec lequel il ne communique pas au moyen du mercure.

Ces réunions et divisions sont même si nombreuses, que sur une portion dévidée, dont l'ensemble mesurait environ 45 pouces [3], j'ai rencontré jusqu'à quinze points anastomotiques, disposés de manière à former trois mailles complètes [4], outre un certain nombre de ramifications [5] qui s'étaient déchirées. Il s'ensuit de cette disposition que, s'il était possible de développer la substance testiculaire sans rien déchirer, on parviendrait à la dévider en totalité par une seule anse de vaisseau séminifère.

On voit maintenant pourquoi il n'est pas possible d'isoler complétement un vaisseau séminifère de ses voisins, ni même un lobe de ceux entre lesquels il est placé. En commençant la dissection du côté du *rete*, elle est toujours aisée; mais à mesure qu'on se rapproche de la surface du testicule, il devient de plus en plus difficile de distinguer ce qui appartient à la partie que l'on veut exciser et ce qui

---

1 Fig. 4, 5, *d*.
2 Fig. 2, 3, 18, *c*.
3 Fig. 5.
4 Fig. 5, *e*.
5 Fig. 5, *f*.

appartient à celles que l'on veut laisser. Si l'on continue à dévider, on ne trouve jamais la fin, et l'on ne tarde pas à s'apercevoir que la portion de la surface externe du testicule que l'on a laissée en rapport avec les canaux que l'on isole, est hors de toute proportion avec leur nombre : on est donc obligé de faire une division arbitraire, qui induirait infailliblement en erreur dans les calculs à établir sur le nombre des conduits séminifères, si l'on ne multipliait les supputations, de manière à pouvoir ainsi faire disparaître les erreurs en plus ou en moins.

J'ai retrouvé ces anastomoses sur le testicule du rat ; mais il m'a semblé qu'elles sont moins nombreuses que chez l'homme. Je me suis d'ailleurs assuré de la vérité du fait, en portant sous le microscope des portions dévidées qui recevaient des branches anastomotiques. En examinant le testicule du lapin, j'y ai trouvé la division en lobes très-manifeste : en général, j'ai pu facilement les isoler les uns des autres ; cependant il y en avait plusieurs qui communiquaient entre eux par des branches d'anastomose. Ces lobes, qui varient en forme et en volume, se composent les uns d'un seul vaisseau séminifère ; ce sont les moins nombreux : la plupart contiennent de deux à quatre conduits séminifères, unis entre eux à l'extrémité opposée au *rete testis;* en sorte qu'il m'a été impossible de les isoler sans produire des déchirures. Je n'ai pas pu dévider les conduits sur le testicule du lapin, comme je l'avais fait sur celui du rat. Je ne puis donc pas donner le fait comme certain ; mais je ne doute pas que les anastomoses existent.

La découverte de ces anastomoses m'a permis d'expliquer un phénomène que j'avais observé sur le testicule du coq, et dont je n'avais pas pu me rendre raison alors. Dans ces animaux l'albuginée est mince et transparente, en sorte que l'on distingue très-bien les canaux séminifères à travers. Ayant injecté de mercure un pareil testicule, je vis, pendant l'opération, le métal ne pas avancer régulièrement, après avoir pénétré dans les vaisseaux du sperme, mais se porter tantôt dans tel point et tantôt dans tel autre, en présentant un phénomène de coloration chatoyante, semblable à celle que j'avais remarquée sur la peau des mollusques céphalopodes. Ces oscillations eussent été impossibles, si le testicule du coq se composait, comme le dit Monro, de soixante conduits séminifères, longs de plus de 5 pieds chacun et isolés ; elles s'expliquent aisément au moyen des anastomoses, qui permettent à la matière à injection de changer à chaque instant de direction, pour se porter dans celle où elle rencontre momentanément moins de résistance.

Je crois donc devoir envisager les vaisseaux séminifères comme formant entre eux un vaste réseau de communication, qui permet au sperme de se porter indistinctement dans différens conduits, selon la résistance qu'il éprouve dans sa progression. Ce réseau ne peut être séparé des conduits séminifères que par la pensée, attendu qu'il n'en est que le commencement, et qu'il n'en diffère en aucune façon, soit par la structure, soit par le calibre des canaux qui le composent. Cependant il doit être d'une grande importance physiologique ; car tant que le sperme se trouve encore

dans le réseau anastomotique, il doit pour ainsi dire flotter incertain sur la voie qu'il suivra : sa marche, loin d'être uniformément progressive, sera plutôt oscillatoire, de manière à subir une élaboration plus soutenue. Un rapprochement qui ne me paraît pas dépourvu d'intérêt, c'est que l'on remarque fréquemment dans le corps humain, que les organes affectent la forme réticulaire, là où se fait un travail de quelque importance; je n'ai besoin que de citer le réseau capillaire sanguin et les plexus d'origine du système lymphatique. Quand le sperme a été suffisamment élaboré, il est dirigé du réseau anastomotique dans la partie des vaisseaux séminifères qui se trouve plus rapprochée du *rete testis*, et où les communications deviennent de plus en plus rares.

Pendant tout ce trajet, la marche du sperme est retardée par les inflexions[1] que forment les canaux séminifères. Ces inflexions sont tellement nombreuses, que, comme l'a très-bien observé MONRO, la marche des conduits ne continue guères à se faire en ligne droite que dans l'espace d'un quarantième de pouce.

Quand les vaisseaux séminifères sont arrivés à la distance de 1 à 2 lignes du *rete testis*, leurs inflexions cessent, et l'on en remarque ordinairement plusieurs qui se réunissent en un seul conduit, de manière à former un nombre indéterminé de *canaux droits*[2] (*ductuli recti*), qui se jettent à angle droit dans le *rete testis*. Il m'est impossible d'indiquer le nombre de ces conduits droits : celui de vingt, qu'admet HALLER, est bien certainement au-dessous de la réalité. MONRO dit que les trois cents canaux séminifères se réunissent régulièrement en cent cinquante conduits droits; mais j'en ai vu qui aboutissaient au *rete* sans s'être réunis à d'autres. Quant à leur calibre, il est de beaucoup supérieur à celui des vaisseaux séminifères : il varie sur les préparations injectées depuis 1/55 jusqu'à 1/120 de pouce. Cette dernière mesure appartient aux canaux séminifères redressés, qui se rendent directement dans le *rete*, sans s'être d'abord réunis à d'autres conduits. Le plus grand nombre des canaux droits a 1/108 de pouce de diamètre[3]. Ces vaisseaux, comme l'observe très-bien HALLER, sont très-fragiles; car c'est ordinairement la rupture de l'un d'eux qui entrave la réussite des injections mercurielles.

2) *Rete testis.*[4]

Le *rete testis*, comme son nom l'indique, est un assemblage de vaisseaux disposés en plexus et attenant au testicule.

Ce plexus occupe une grande partie du bord supérieur du testicule : il y commence un peu en dehors de l'extrémité interne, et s'étend jusqu'au tiers externe

---

1 Fig. 3.
2 Fig. 3, 6, 7, 11, 17, 18, *b*.
3 Ces mesures ont été prises sur quatre pièces, qui m'ont donné : première pièce, 1/60, 1/75, 1/108, 1/120; deuxième pièce, 1/60 à 1/120; troisième pièce, 1/108; quatrième pièce, 1/55 à 1/108.
4 Fig. 1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 16, 17, 18, *g*.

du bord supérieur; il est placé dans l'épaisseur même de l'albuginée, dont les fibres sont disjointes dans ce point pour loger ces canaux dans leurs intervalles. Il résulte de cette disposition un bourrelet blanchâtre, de forme alongée, dont la longueur varie, suivant les sujets, de 6 à 11 lignes, adhérant d'une part à l'albuginée, dont il fait partie, et proéminant de l'autre dans l'intérieur du testicule, dans la substance duquel il s'enfonce. La hauteur de ce bourrelet est plus considérable à son extrémité interne qu'à l'externe, où elle diminue graduellement; vers le milieu de sa longueur elle est de 2 à 4 lignes. L'épaisseur est plus grande vers l'albuginée et vers le bord libre du bourrelet, qui paraît ainsi étranglé vers le milieu de sa hauteur. L'épaisseur de la partie étranglée varie de 1 1/2 à 2 lignes; la base du bourrelet en a 3 à 5. Ce bourrelet, ou corps d'Highmor, ainsi appelé du nom de l'anatomiste qui un des premiers l'a décrit, ne se porte cependant pas verticalement en bas; mais il a une direction un peu oblique, qui fait que son bord libre est plus rapproché de la face antérieure du testicule que de la face postérieure.

Pour bien voir le corps d'Highmor, il faut diviser le bord inférieur d'un testicule par une coupe qui sépare l'organe en deux moitiés, une antérieure et une postérieure. On achève la séparation en déchirant la substance séminifère jusqu'au bord supérieur du testicule. Une autre coupe consiste à diviser tout l'organe par une section verticale antéro-postérieure : le corps d'Highmor se voit sur le profil de la coupe; son apparence y est spongieuse, parce que les vaisseaux qu'il renferme sont divisés en travers.

A. Cooper décrit le corps d'Highmor sous le nom de *médiastin du testicule*. Je n'entrevois pas l'utilité de cette nouvelle dénomination. Il a très-bien fait voir que le *rete* occupe la partie inférieure du corps d'Highmor, tandis que les vaisseaux sanguins et lymphatiques sont placés au-dessus. De mon côté j'avais fait la même remarque, parce que, pour mettre à découvert le *rete* sur un testicule injecté, il m'a toujours fallu disséquer assez profondément et emporter les vaisseaux.

Le *rete testis* se compose de sept à treize vaisseaux [1], placés presque parallèlement les uns aux autres : leur direction est en général droite; mais en les examinant plus attentivement, on remarque qu'ils forment une foule d'ondulations, qui les font paraître comme entre-coupés. Ces canaux forment entre eux des réunions suivies de nouvelles divisions, de manière à communiquer tous ensemble. Ces anastomoses sont démontrées par l'inspection directe et par le résultat des injections. En effet, quoique souvent l'on ne remplisse qu'un seul cône vasculaire par l'épididyme, le *rete* s'injecte néanmoins en entier, et les autres cônes vasculaires se remplissent ensuite par ce réseau, par voie rétrograde, dans leur portion la plus dilatée, tandis que la partie des cônes où le canal devient excessivement mince ne

---

1 Un testicule en a eu sept, deux en ont neuf, deux en ont dix, deux en ont douze, un en a treize.

s'injecte pas, et ne communique pas par conséquent avec le canal de l'épididyme.[1]

Les canaux qui forment le *rete* ont sur les pièces injectées un diamètre de 1/50 à 1/108 de pouce; la plupart d'entre eux en ont 1/72 environ. Il n'est pas rare de trouver des pièces sur lesquelles on remarque quelques dilatations arrondies sur le trajet des canaux[2] : quelques-unes de ces dilatations ont jusqu'à 1 1/2 ligne de diamètre; on les trouve plus particulièrement vers l'extrémité interne du *rete*. D'autres fois, au contraire, et cela arrive plus fréquemment, les canaux sont assez régulièrement cylindriques.

Prochaska, considérant la difficulté d'injecter les canaux séminifères, a pensé que cela pourrait bien tenir à des valvules qui seraient placées, soit sur le trajet des canaux du *rete*, soit sur celui des extrémités redressées des canaux séminifères (*ductuli recti*). Il dit avoir remarqué constamment une foule de petites dilatations dans ces deux sortes de conduits, et, selon lui, l'on remarque toujours une dilatation à l'endroit du canal où l'injection mercurielle s'est arrêtée. Pour répondre à ces objections, nous ne pouvons que répéter que ces dilatations, loin de se rencontrer constamment, manquent plus souvent qu'elles n'existent. Il est d'ailleurs assez naturel que les vaisseaux soient plus gros là où ils sont remplis de mercure que dans les points qui ne sont pas injectés; mais la dilatation des canaux injectés est le plus souvent régulière, uniforme, et non pas disposée en nodosités, comme on le voit sur les veines lymphatiques ou sanguines. Peut-être la direction ondulée des canaux, qui les fait paraître entre-coupés d'espace en espace, a-t-elle aussi provoqué l'erreur de Prochaska. Enfin, la grande facilité avec laquelle se remplissent les canaux du *rete* prouverait à elle seule la non-existence des valvules sur leur trajet. La disposition signalée par Prochaska ne peut donc reposer que sur une illusion, ou bien il ne s'est appuyé que sur des observations isolées.

Les ruptures, qui sont si fréquentes dans le *rete testis*, et surtout dans les conduits droits, ne me paraissent donc pas dépendre d'un obstacle à la progression du mercure produit par des valvules; mais je l'attribue seulement à la délicatesse, au peu de résistance des conduits dans ces points-là. Ce qui me le prouve, c'est que l'injection de la substance du testicule ne m'a jamais réussi, quand j'ai maintenu la pression nécessaire pour faire avancer le mercure dans l'épididyme, une fois que le métal avait pénétré dans les cônes vasculaires. J'ai toujours eu des ruptures dans ces cas-là. Lorsque, au contraire, j'avais considérablement diminué la hauteur de la colonne mercurielle dans le moment même où le métal avait pénétré dans un cône vasculaire, l'injection a fréquemment réussi. J'en conclus que, pour injecter la substance du testicule, il y a moins une forte résistance à vaincre, qu'une rupture à éviter.

---

1 Fig. 1, 6, 7, 11, 16, 17, 18, *m*.
2 Fig. 6, 7, 16, 17, *j*.

L'opinion de HALLER sur la nature du *rete* paraît avoir été long-temps flottante. L'ayant d'abord décrit comme un plexus vasculaire, il soupçonna plus tard que ce n'était que du tissu cellulaire dans lequel le sperme est épanché; plus tard encore, dans ses Élémens de physiologie, il décrit de nouveau le *rete* comme composé de vaisseaux. Je n'ai pas besoin de dire que cette dernière opinion est la seule vraie.

Le *rete testis*, par l'ampleur de ses canaux et par leurs anastomoses, paraît destiné à servir de premier réservoir au sperme et à en favoriser le mélange, afin que cette liqueur, sécrétée par un si grand nombre de conduits, soit bien identique dans toutes ses parties.

C'est par son extrémité supérieure ou interne que le *rete* se continue avec les vaisseaux efférens.

2.° *Épididyme.*

Le nom de ce corps indique déjà sa position. En effet, il s'étend depuis l'extrémité interne du testicule, par-dessus son bord supérieur, jusqu'à son extrémité externe. L'épididyme est plus ou moins immédiatement adhérant au testicule, selon que le repli de la tunique vaginale qui l'unit à ce dernier, est raccourci ou alongé. Ce corps a une figure vermiculaire, alongée; il est aplati dans le sens suivant lequel il repose sur le testicule.

On distingue dans l'épididyme une extrémité supérieure ou interne, renflée, à laquelle on remarque le plus souvent des hydatides pendant à des pédicules minces. Cette partie a reçu le nom de *tête* ou de *grande tête de l'épididyme*[1]: c'est elle qui renferme les vaisseaux efférens du testicule avec leurs cônes vasculaires, ainsi que l'origine du canal de l'épididyme. L'extrémité inférieure ou externe, appelée *queue* ou *petite tête de l'épididyme*[2], ne forme aucun renflement; elle se continue sans ligne de démarcation bien précise avec le canal déférent: toutefois on est convenu de considérer comme appartenant à ce dernier, la partie du canal qui, bien qu'encore entortillée, mais déjà un peu grossie en calibre, se dirige de bas en haut, tandis que l'épididyme affectait une direction opposée. C'est vers la queue de l'épididyme, dans l'angle que forme ce corps avec l'origine du canal déférent, que se trouve ordinairement l'appendice. La partie de l'épididyme comprise entre la grande et la petite tête, est appelée son *corps*.[3]

La longueur de l'épididyme varie suivant la grosseur du testicule; ainsi l'on en voit de 18 lignes jusqu'à 2 pouces et plus: sa largeur est de 3 à 4 1/2 lignes; son épaisseur, vers le milieu du corps, n'est guère que de 1 1/2 à 2 lignes. En général, plus le testicule est volumineux, plus l'épididyme l'est aussi: il y a néanmoins des cas où ce dernier augmente considérablement en longueur, tandis que le testicule

---

1 Fig. 1, 2, 6, 7, 8, 11, 16, 17, 18, *k*.
2 Fig. 1, 2, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, *s*.
3 Fig. 1, 2, 6, 7, 8, 11, 16, 17, 18, *n*.

est petit; mais cet alongement se fait alors aux dépens des dimensions en largeur et en épaisseur. C'est ce qui se rencontre fréquemment chez les individus affectés d'hydrocèle de la tunique vaginale ou d'hydrocèle enkystée.

Les variétés dans le volume de l'épididyme en déterminent naturellement une aussi dans le poids de cet organe; ainsi j'en ai trouvé de 24 grains, de 33 3/4, de 34, de 42, de 45 5/8, de 46, de 50 7/8. Ces pesées ont été faites après avoir soigneusement enlevé la tunique vaginale qui recouvre l'épididyme.

La distribution des vaisseaux sanguins dans l'épididyme est connue; celle des lymphatiques est facile à étudier : il suffit, pour les injecter, d'enfoncer superficiellement le tube dans un épididyme encore recouvert de la tunique vaginale. Ces vaisseaux sont surtout nombreux dans la grande tête de l'épididyme; ils y forment des réseaux très-multipliés qui embrassent les cônes vasculaires. Je pense que le tissu cellulaire particulier qui se rencontre dans l'épididyme, y favorise l'injection des lymphatiques. Ce tissu y est comme glaireux, mais assez résistant; disposition qui me paraît empêcher le mercure de s'épancher dans son intérieur, comme cela a lieu dans les organes pourvus d'un tissu cellulaire lamelleux.

A. Cooper décrit et dessine de nombreux liens fibreux destinés à maintenir en position les différens lobes de l'épididyme. Sans nier que le tissu cellulaire qui unit ces lobes n'ait souvent un aspect fibreux, surtout vers la petite tête de l'épididyme, je ne voudrais cependant pas appuyer autant que Cooper sur cette disposition, et moins encore appeler *ligamens*, des fibres irrégulières qui ne se distinguent pas de celles que l'on remarque dans tout tissu cellulaire. Pour leur donner ce nom, il faudrait que ces faisceaux fussent plus réguliers et plus résistans, et qu'ils ne cédassent pas à la moindre traction produite par une accumulation de sérosité dans la tunique vaginale.

1) *Vaisseaux efférens* et *Cônes vasculaires.*

Les canaux qui composent le *rete testis* donnent naissance par leur extrémité interne ou supérieure aux vaisseaux efférens qui se dirigent dans la tête de l'épididyme.

A leur origine, ces vaisseaux efférens[1] ont une direction droite ou presque droite; mais après 1 à 5 lignes de trajet, ils commencent à faire des inflexions, qui deviennent toujours plus nombreuses et plus serrées, à mesure qu'ils s'éloignent du testicule; en sorte que chacun de ces conduits acquiert, par l'ensemble de sa disposition, la figure d'un cône[2] plus ou moins alongé, dont le sommet correspond au *rete* et la base à la tête de l'épididyme. Quelques-uns de ces conduits entortillés sont néanmoins plutôt fusiformes.

---

1 Fig. 1, 6, 7, 8, 9, 11, 16, 17, 18, *h*.
2 Fig. 1, 6, 7, 8, 9, 11, 16, 17, 18, *i*.

La longueur de la portion rectiligne des conduits efférens varie suivant plusieurs circonstances, et d'abord elle est toujours moindre pour les conduits qui correspondent à l'extrémité interne de la tête de l'épididyme, que pour ceux qui s'y insèrent plus en dehors; mais le mode d'union de la tête de l'épididyme au testicule fait aussi varier la disposition de ces conduits : ainsi dans les testicules où ces deux parties, au lieu d'adhérer immédiatement, comme cela a communément lieu, sont séparées par un repli de la tunique vaginale, les vaisseaux efférens sont beaucoup plus long-temps droits, et même les cônes vasculaires, au lieu d'avoir l'aspect d'un corps serré, résistant, forment des inflexions assez écartées les unes des autres pour qu'on puisse suivre le canal dans toute sa longueur.

La description que donne Bichat des cônes vasculaires, fait voir que bien assurément il ne les avait jamais examinés avec attention. Il semble croire en effet que le nom de *cônes* leur a été donné, parce que leur canal, d'abord très-rétréci près du testicule, s'élargit en cône à mesure qu'il s'approche de l'épididyme. Mais il n'en est pas ainsi : le canal des vaisseaux efférens se rétrécit, au contraire, en se rapprochant de l'épididyme[1]. J'ai pris les mesures de ces canaux sur plusieurs pièces injectées, en me notant les points extrêmes, c'est-à-dire leur origine du *rete* et leur terminaison dans le canal de l'épididyme.

Origine..... 1/55 de pouce; — 1/55; — 1/60; — 1/62; — 1/72; — 1/80.
Terminaison. 1/108 de pouce; — 1/160; — 1/160; — 1/150; — 1/180; — 1/180.

En prenant l'épaisseur moyenne résultant de ces chiffres, nous trouvons qu'à leur origine du *rete* les vaisseaux efférens ont environ 1/64 de pouce d'épaisseur, et qu'ils diminuent peu à peu de calibre jusqu'à leur union avec le canal de l'épididyme, où ils ont communément une épaisseur de 1/156 de pouce. Il est d'autant plus étonnant que cette particularité ait si long-temps échappé aux anatomistes, que c'est à leur union avec l'épididyme que les canaux du sperme présentent la plus grande ténuité. Nous avons vu en effet que l'épaisseur moyenne des conduits séminifères est plus considérable (1/147).

Comme dans le *rete*, et plus fréquemment encore, l'on remarque souvent sur le trajet des vaisseaux efférens, ou même de leurs cônes vasculaires, des dilatations arrondies de grosseur variable.[2]

Le nombre des vaisseaux efférens est également sujet à varier. Je me suis noté les chiffres suivans :

9; — 12; — 13; — 13; — 14; — 17; — 19; — 21; — 30.

Nous ne pouvons pas tirer de moyenne de ces nombres, parce que je ne les ai pas pris au hasard, mais que j'ai choisi parmi un grand nombre de préparations. Ainsi, il est rare de trouver des pièces sur lesquelles il y a dix-huit à trente con-

---

1 Fig. 9, *i*.
2 Fig. 1, 6, 7, 16, 17, *j*.

duits; le plus souvent on en trouve douze à quatorze. En comptant ces conduits, il faut bien faire attention, parce qu'il n'est pas rare d'en trouver deux ou trois tellement rapprochés les uns des autres, qu'au premier abord ils semblent n'en former qu'un seul. A. COOPER pense que dans les cas où l'on ne rencontre que six à sept conduits efférens, cela tient à ce que plusieurs d'entre eux sont malades et oblitérés. Il est possible que cela ait lieu quelquefois; mais je ne puis pas admettre, avec lui, qu'il en soit toujours ainsi : tout comme leur nombre est considérablement augmenté dans quelques cas, ce nombre peut être originairement diminué dans d'autres.

J'ai tâché d'évaluer la longueur des vaisseaux efférens avec leurs cônes vasculaires. Pour cela j'en ai pesé plusieurs, et j'ai trouvé que quand ils sont injectés de mercure, ils ont de 2 à 5 grains : la plupart d'entre eux pèsent 3 grains environ, que j'ai pris pour terme moyen, dont il faut déduire le poids du conduit non injecté, qui est de 0,6 de grain; en sorte que le mercure seul pèse 2,4 grains. Le calcul[1] m'a donné une longueur de 7 pouces 4 lignes pour chaque conduit; et si nous admettons qu'il y a communément treize de ces conduits, leur longueur réunie équivaudrait à près de 8 pieds.

Les conduits efférens, après avoir formé les cônes vasculaires, s'unissent successivement au canal de l'épididyme. Ces insertions se font à des distances variables les unes des autres[2]. Je n'ai pas essayé de développer le canal de l'épididyme dans cet endroit, pour voir quelle est rigoureusement la longueur des portions intermédiaires à chacune des insertions; mais il n'est pas difficile d'en faire l'évaluation. En admettant que la portion du canal de l'épididyme qui reçoit successivement les cônes vasculaires fait à peu près la sixième partie de l'épididyme entier, la longueur totale de ce dernier étant de près de 20 pieds, comme nous allons le voir, on trouve que chacun des cônes s'insérerait à 3 pouces de distance l'un de l'autre, s'ils sont au nombre de treize, et supposé que ces insertions se fassent à distances égales. Mais ces distances n'étant pas les mêmes, comme le prouve l'inspection directe, on peut approximativement admettre, à en juger par le nombre d'inflexions que

---

1 J'ai emprunté ce mode de calcul à MONRO, qui s'en était servi pour évaluer la longueur de l'épididyme : comme le calibre de ces conduits va assez régulièrement en décroissant, nous pouvons admettre qu'ils équivalent à des cylindres tenant le milieu entre les deux extrêmes de 1/64 et de 1/156 de pouce, par conséquent 1/110 de pouce ou 0,109 de ligne. Un pouce cube équivaut à un cylindre haut de 77 lignes et épais de 5,35 lignes; il contient deux mille quatre cent cinq petits cylindres de la même hauteur et du diamètre de 0,109 de ligne. Le pouce cube d'eau pèse 373,45 grains, et le pouce cube de mercure, tel que je l'ai employé, pesant 13,5 fois plus que l'eau, équivaut à 5041,6 grains. Ainsi donc, 5041,6 grains de mercure sont à 2,4 grains de ce métal, comme deux mille quatre cent cinq cylindres hauts de 77 lignes sont au nombre de cylindres de la même hauteur qui représentent la longueur de chaque cône vasculaire = 1,145, qui, multipliés avec 77, donnent 88 lignes = 7 pouces 4 lignes.

2 Fig. 8, *k*, *k*.

fait l'épididyme en le poursuivant d'un cône vasculaire à un autre, que la longueur des portions intermédiaires varie depuis 1/2 jusqu'à 6 pouces.

Les cônes vasculaires ont une résistance de beaucoup moindre que le canal de l'épididyme. Très-fréquemment je les ai vus se rompre sous la pression d'une colonne mercurielle haute de 12 pouces.

2) *Canal de l'épididyme.*

La manière dont se replie ce canal est très-régulière. Pour s'en faire une idée, il faut d'abord concevoir le conduit comme formant de petites inflexions, qui se reproduisent au moins à chaque trentième de pouce d'intervalle, de manière à constituer un cordon à peu près cylindrique, de 1 1/2 ligne d'épaisseur et long de 3 à 4 pieds[1]. Tout ce cordon ainsi disposé forme de nouveaux replis en zigzag, plus grands que les premiers, et qui, maintenus par du tissu cellulaire, prennent la figure d'un cordon de 1 ligne environ de diamètre et de plus de 1 pied de longueur[2]. Ce cordon lui-même décrit à son tour des inflexions qui représentent par leur réunion une bandelette de 2 lignes de largeur et de 1 ligne d'épaisseur sur 4 à 5 pouces de long[3]. Enfin, cette bandelette fait encore des replis plus considérables, desquels dépend la figure connue de l'épididyme[4]. Le canal forme donc quatre sortes d'inflexions toujours plus grandes les unes que les autres : ce sont les dernières que l'on désigne quelquefois, mais improprement, sous le nom de *lobes*, car les lobes n'y existent qu'en apparence.

A l'exception de la tête de l'épididyme, où se fait l'insertion des conduits efférens, et des points où le canal de l'épididyme reçoit fréquemment un appendice, ce conduit est unique, non ramifié, comme l'a très-bien démontré MONRO.

D'après la plupart des descriptions, on a dû croire que tous les cônes vasculaires se réunissent en un même point, pour donner naissance au canal de l'épididyme; en sorte que la tête de ce corps ne serait composée en grande partie que des cônes. MECKEL, le premier, rapporte qu'il lui a semblé reconnaître dans toute la longueur de la tête de l'épididyme un canal unique, replié, qui est le commencement du conduit de l'épididyme, et dans lequel les vaisseaux efférens viennent successivement s'ouvrir. Cette manière de voir est la seule conforme à la réalité.[5]

Le calibre du canal, que MONRO dit être très-fin vers la tête de l'épididyme, et augmenter insensiblement en épaisseur jusqu'à la queue de cet organe, est estimé par lui, vers le milieu de sa longueur, à 1/85 de pouce (1/80 de pouce anglais).

---

1 Fig. 10, *o*, *o*.
2 *Ibid.*, *p*, *p*.
3 *Ibid.*, *q*, *q*.
4 *Ibid.*, *r*, *r*.
5 Fig. 8, *k*, *k*.

Je n'ai pas trouvé que les choses fussent toujours ainsi disposées : assez souvent le canal est très-gros dans la tête de l'épididyme[1], et il diminue ensuite ; d'autres fois il a partout la même épaisseur : dans quelques cas il est plus fin à son origine, comme l'admet Monro. D'ailleurs, vers le milieu de l'organe, le canal est loin d'offrir le même calibre chez les différens sujets, comme on le verra par les chiffres que nous en donnerons.

Ordinairement le canal de l'épididyme se trouve être plus rétréci là où il se continue avec le déférent : voilà pourquoi le mercure éprouve tant de difficulté à avancer dans cet endroit. A. Cooper explique cette difficulté par le changement brusque de direction que le canal subit dans ce point : cette explication est inadmissible ; car dans toute la longueur du conduit les inflexions présentent des changemens de direction aussi brusques, sans que cela porte obstacle au cours de l'injection. La longueur de la portion rétrécie varie suivant les sujets ; mais il est extrêmement rare de ne pas la trouver du tout. Quand la portion rétrécie est très-courte, elle est ordinairement placée entre deux portions assez sensiblement dilatées, tandis que, si elle est longue, le canal de l'épididyme ne s'amincit que graduellement. Quoi qu'il en soit, nous pouvons admettre que cette différence en moins est contrebalancée par la différence en plus qu'offre souvent le conduit vers la tête de l'épididyme, et que vers le milieu de l'organe le canal a une épaisseur moyenne qui peut servir de base aux différens calculs que nous aurons à faire.

Voici quelques mesures de l'épididyme injecté, exprimées en fractions de pouce :

Tête.	1/50;	1/60;	—	1/36;	—	1/100;	—	—	1/80.	—	—
Milieu.	1/55;	1/65;	1/65;	1/72;	1/72;	1/80;	1/80;	1/82;	1/90;	1/100;	1/100.
Queue.	1/108;	—	—	1/95;	1/75;	1/100;	1/108;	1/96;	1/108.	—	—

En comptant les différentes mesures que nous avons prises, nous trouvons pour le milieu du canal une moyenne d'environ 1/78, et pour la fin 1/96 de pouce.

Sur un enfant de dix ans le canal de l'épididyme mesurait dans son milieu 1/120 de pouce, et sur un fœtus à terme 1/200 environ.

La longueur du canal est évaluée par Monro à 29 pieds (30 pieds 11 pouces anglais). J'ai répété ses calculs sur trois pièces, et sur deux d'entre elles j'ai fait la contre-épreuve d'après une autre méthode.

Voici ce que j'ai obtenu :

Un épididyme pesant 45 5/8 grains, ayant été injecté, avait augmenté en poids de 229 5/16 grains, ou 3669/16 de grain. Dans cet état le canal mesure dans sa partie moyenne 1/65 de pouce, ou 0,18 de ligne. Le calcul d'après le procédé de Monro[2] m'a donné pour résultat une longueur de 21 pieds 6 pouces.

1 Fig. 7, *l.*

2 Un pouce cube contient 883,3 tubes cylindriques, hauts de 77 lignes et épais de 0,18 de ligne. Le pouce cube de mercure du commerce, tel que je l'ai employé, pèse 5041,6 grains, ou 80665,6 seizièmes de grain. Il s'ensuit que 80665,6 : 3669 :: 883,3 est au nombre de tubes de 77 lignes de

J'ai redressé sur cet épididyme une portion de sa partie moyenne, longue de 41 lignes : elle a pesé 57/16 de grain. L'épididyme entier pesant 4399/16 de grain, la portion redressée est contenue 77,18 fois dans l'organe entier; ce qui me donne pour longueur totale 3164 lignes, ou 21 pieds 11 pouces 9 lignes. La moyenne entre ces deux chiffres donne 21 pieds 8 pouces 10 lignes.

Un deuxième épididyme, pesant 42 grains, a augmenté de 139 grains par l'injection. L'épaisseur du conduit est de 1/85 de pouce, ou 0,144 de ligne. La supputation d'après la méthode de Monro m'a donné pour longueur du canal 20 pieds 4 pouces 5 lignes. Ayant redressé une portion longue de 49 lignes et pesant 99/32 de grain, j'ai obtenu pour longueur totale 19 pieds 10 pouces. La moyenne est de 20 pieds 1 pouce 7 1/2 lignes.

Un troisième épididyme, pesant à l'état frais 34 grains, a augmenté par l'injection de 115 grains. Le conduit, vers son milieu, a une épaisseur de 1/82 de pouce, ou 0,146 de ligne. Le calcul d'après la première méthode donne une longueur de 16 pieds 4 pouces 8 lignes.

Enfin, si nous prenons la moyenne de ces trois épididymes, nous pouvons admettre pour longueur normale du canal, 19 pieds 4 pouces 8 lignes.

La portion entortillée du canal déférent[1], après avoir été redressée, m'a donné une longueur de 6 1/2 pouces, qu'il ne faut pas oublier de porter en ligne de compte dans l'évaluation du chemin que doit parcourir le sperme.

Le canal de l'épididyme a en général une force de résistance très-considérable. Souvent je lui ai fait impunément soutenir la pression d'une atmosphère et demie, pression que j'ai même portée à deux atmosphères, en tâchant de faire avancer le mercure avec le doigt. D'autres fois j'ai vu le canal se rompre à une pression de 24 pouces; mais je ne me souviens pas d'avoir vu un épididyme qui n'en ait pu supporter une de 18 pouces.

3) *Appendice.*[2]

Tour à tour décrit par Haller sous le nom de *vasculum aberrans*, rangé par Monro parmi les *vaisseaux lymphatiques*, indiqué avec quelques doutes par plusieurs auteurs modernes et oublié par la plupart d'entre eux, cet organe a reçu en dernier lieu le nom de *conduit déférent borgne* par A. Cooper. Ces contradictions dans la synonymie indiquent assez bien l'idée que chacun s'est faite des usages de cette partie. Afin de ne rien préjuger sur ce point, j'ai mieux aimé la désigner par le nom d'*appendice*, qui lui convient mieux peut-être sous tous les rapports.

---

long, contenus dans l'épididyme représenté par les 229 5/16 grains de mercure, c'est-à-dire 40,2. Nous obtenons donc un total de 3096 lignes, ou 21 pieds 6 pouces.

1 Fig. 1, 2, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, *w*.

2 Fig. 1, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, *t*; fig. 11, 17, *v*; fig. 17, *v'*.

HALLER considère ce vaisseau comme existant constamment; MONRO ne l'a trouvé que quatre fois sur seize. Sans toutefois avoir pris des notes exactes à ce sujet, je crois pouvoir affirmer qu'il se rencontre plus fréquemment que ne le pense MONRO. D'ailleurs, ni l'âge, ni la constitution, ni la vigueur des sujets ne m'ont paru avoir quelque influence sur sa présence; bien plus, j'ai très-fréquemment observé qu'il n'existait que d'un seul côté, tantôt à gauche, tantôt à droite, sans que pour celà l'un d'eux fût en général plus privilégié que l'autre.

Dans des cas extrêmement rares on trouve plusieurs appendices. Je possède un épididyme qui en a deux [1], et un autre qui en a trois [2]. A. COOPER a également rencontré trois appendices sur un épididyme.

L'appendice se trouve ordinairement dans l'angle que forme le conduit déférent, en s'adossant contre l'épididyme. Son point d'insertion dans ce dernier présente quelques variétés : le plus souvent (quatorze fois sur vingt-deux) il s'unit à l'extrémité du canal de l'épididyme, immédiatement avant qu'il ne se continue avec la partie infléchie du conduit déférent. Quatre fois sur vingt-deux, je l'ai vu se terminer dans le commencement du canal déférent; deux fois il s'est uni au canal de l'épididyme vers le commencement du dernier tiers de son étendue, et deux fois un peu au-dessus de son milieu.

L'appendice a l'aspect d'un corps mince et alongé, de couleur jaunâtre. Sa longueur a varié depuis 5 jusqu'à 36 lignes, quoique le canal lui-même qui le compose soit beaucoup plus long, à raison des nombreuses circonvolutions qu'il fait à l'imitation du reste des conduits de la semence. Les extrêmes de développement du canal qui forme ce *vasculum aberrans*, m'ont semblé varier entre 1 1/2 et 13 pouces; le plus souvent il a une longueur de 2 à 3 pouces.

Les inflexions de ce canal n'ont pas toujours la même disposition. Dans la règle [3] elles sont très-rapprochées, et se recouvrent les unes les autres vers l'extrémité opposée à l'insertion de l'appendice dans l'épididyme, tandis que près de cette insertion les flexuosités sont moins nombreuses; en sorte que l'on peut communément très-bien suivre la marche du canal dans cette partie de son trajet. Quatre fois seulement j'ai trouvé toutes les circonvolutions assez écartées pour permettre de suivre la continuité du conduit d'un bout à l'autre [4]. Deux fois j'ai vu ce canal, d'abord très-peu flexueux près de l'épididyme, former ensuite, par de nombreuses circonvolutions, un corps fusiforme, continuer ensuite très-peu flexueux, et former un second corps fusiforme par des inflexions presque aussi nombreuses que les premières. [5]

Le canal de l'appendice, à son insertion dans l'épididyme, est presque toujours

---

1 Fig. 11, *t*, *v*.
2 Fig. 17, *t*, *v*, *v'*.
3 Fig. 1, 11, 13, 14, 16, 17, 18, *t*; fig. 17, *v*.
4 Fig. 12, 15, *t*; fig. 17, *v'*.
5 Fig. 14, *t*, *t*.

plus mince que dans le reste de son étendue; il y est ordinairement beaucoup plus fin que le canal de l'épididyme : vers son extrémité opposée il augmente peu à peu de calibre; quelquefois, après s'être élargi, il redevient excessivement fin. Seize fois, parmi les pièces que j'ai sous les yeux, le canal du *vasculum aberrans*, dans sa partie la plus élargie, est aussi gros ou plus gros même que le canal de l'épididyme[1] : il est plus fin que ce dernier dans les six autres pièces[2]. Voici d'ailleurs quelques mesures. Sur une pièce, le canal a près de son insertion 1/200 de pouce d'épaisseur; il n'augmente presque pas dans le reste de son étendue, excepté à son extrémité, où il se dilate subitement jusqu'à 1/60 de pouce. Sur une deuxième pièce, le canal a dans toute son étendue 1/44 de pouce d'épaisseur. Sur une troisième, il a 1/100 de pouce à son insertion et 1/72 à l'extrémité opposée. Sur une quatrième, 1/90 de pouce près de l'épididyme et 1/50 à l'autre bout. Une cinquième pièce a près de l'épididyme un canal de 1/80 de pouce d'épaisseur; il augmente peu à peu jusqu'à 1/36, et diminue de nouveau jusqu'à 1/80, pour augmenter une seconde fois jusqu'à 1/40 de pouce. Une sixième pièce a un canal qui augmente graduellement depuis 1/80 jusqu'à 1/36 de pouce. Sur un dernier appendice[3] j'ai remarqué plusieurs dilatations, dont l'une, de forme arrondie, avait 1 ligne de diamètre.

Monro admet dans l'intérieur de l'appendice des valvules, non pas tout près de l'épididyme, mais dans la suite de son trajet. Il pense en conséquence que c'est un vaisseau absorbant destiné à ramener dans le torrent de la circulation le sperme qui ne doit pas être excrété. Quoique je n'aie conservé qu'une vingtaine de préparations sur lesquelles se trouve le *vasculum aberrans*, j'ai néanmoins injecté cet organe un beaucoup plus grand nombre de fois; mais il ne m'est arrivé qu'une seule fois d'y avoir remarqué quelque chose qui pût faire soupçonner des valvules. Ayant fait pénétrer le mercure par le conduit déférent, le métal s'insinua dans le vaisseau en question; mais la pression ayant été sans doute trop forte, il se fit bientôt une rupture du canal, non loin de son insertion dans l'épididyme; en sorte que l'injection s'arrêta. Le *vasculum aberrans* étant plus grand que de coutume, et son canal très-élargi, je voulus, après avoir placé une ligature sur le point déchiré, introduire un tube délié dans la partie de l'appendice plus éloignée de l'épididyme, pour le remplir de mercure. Je réussis aisément à placer le tube, mais il me fut impossible de faire avancer le métal, qui, malgré moi, reflua, et remplit la portion du vaisseau comprise entre le point d'insertion du tube et la ligature que j'avais placée. J'enfonçai alors le tube un peu plus loin : même résultat; le mercure n'avança pas, mais il reflua avec facilité vers l'épididyme. Je ne puis m'expliquer ce phénomène que par la présence de replis valvulaires dans l'intérieur

1 Fig. 1, 11, 12, 14, 16, 17, 18, *t*; fig. 17, *v*, *v'*.
2 Fig. 13, 15, *t*.
3 Fig. 18.

de l'appendice, destinés à favoriser la progression des liquides de son extrémité libre vers le canal de l'épididyme, et à en empêcher la marche dans une direction contraire. Je dois toutefois ajouter que je ne remarquai aucun renflement valvulaire à l'extérieur du vaisseau, qui était parfaitement uni.

D'après ce qui vient d'être dit, mon observation, loin de confirmer l'opinion de MONRO, la combattrait au contraire; car, suivant cet anatomiste, les valvules sont disposées de manière à faciliter le passage des liquides dans une direction qui partirait de l'épididyme, tandis que celles que je crois avoir observées les dirigeraient dans le sens opposé.

Ainsi donc l'appendice qui nous occupe n'est pas un conduit destiné à prendre quelque chose dans l'épididyme; ce n'est pas un vaisseau qui en part, un *vasculum aberrans;* mais il y conduit quelque chose, il y va : c'est un véritable cœcum, à la fois glande et canal excréteur, destiné à verser dans le conduit de l'épididyme une humeur probablement muqueuse. La liqueur qu'il contient habituellement est jaunâtre, plus foncée en couleur que le sperme, et assez épaisse; mais elle s'y trouve en si petite quantité, que je n'ai pas pu l'examiner avec plus de soin.

Ce qui me porte encore à penser que cet appendice n'est qu'un *diverticulum* de l'épididyme, c'est que j'ai une fois trouvé un épididyme sans appendice, où la fin du canal et le commencement du déférent présentaient une multitude de petites élévations, qui, examinées avec plus d'attention, étaient dues à de très-petites dilatations partielles du conduit : c'étaient là pour ainsi dire des appendices cœcaux rudimentaires. Du côté opposé le canal était lisse, et il y avait un appendice.

Il est inutile de nous arrêter long-temps à l'opinion de COOPER, qui considère l'appendice comme un canal déférent borgne; car, de deux choses l'une, ou bien ce conduit borgne serait le rudiment d'un canal ouvert dans les premiers temps de sa formation, et alors il serait bien étonnant que l'on n'eût jamais rencontré ce canal dans toute sa longueur, comme l'on rencontre quelquefois les deux conduits pancréatiques ouverts; ou bien encore l'existence de cet appendice serait entièrement due à une aberration de la force formatrice; ce serait un organe mal ébauché : mais alors il y a lieu de s'étonner que cette disposition se rencontre si fréquemment. J'aime mieux regarder l'appendice comme une partie qui doit exister dans l'état normal, et dont l'absence est due à un arrêt de développement. Peut-être pourrait-on aussi le considérer comme le reste du corps de WOLFF, opinion qui m'a été suggérée par J. MÜLLER; mais il y aurait toujours encore une difficulté pour expliquer l'existence d'appendices multiples. La formation des appendices ramifiés, au contraire, s'expliquerait aisément par l'admission de cette hypothèse.

Tous les appendices que j'ai pu examiner se sont terminés par une extrémité très-légèrement dilatée, de forme ovoïde[1], et l'examen le plus minutieux ne m'a

---

1 Fig. 12, 16, 17, *t*; fig. 18, *t'*; fig. 17, *v*, *v'*.

pas permis de distinguer quelque chose au-delà de ce point. Il ne s'en est pas même détaché le filament le plus ténu qui eût pu être la continuation du canal où le mercure n'aurait plus pénétré. S'il y avait eu quelque chose de semblable, il eût été facile de le voir, attendu que le tissu cellulaire qui environne l'épididyme et le conduit déférent, est glaireux, transparent, et qu'il permet par conséquent de distinguer parfaitement tout ce qui le traverse. Cette extrémité est donc réellement l'origine de l'appendice, et ce n'est pas seulement le point où l'injection d'un vaisseau, d'ailleurs beaucoup plus long, se serait arrêtée.

Néanmoins sur deux pièces l'appendice a été tellement long, qu'il a pénétré jusqu'à l'anneau inguinal, et peut-être au-delà. Je n'ai donc pas pu en examiner l'extrémité, qui a été divisée en même temps que le cordon spermatique. On m'objectera que ces deux pièces, si elles n'avaient pas été coupées, auraient pu venir à l'appui de l'opinion de Monro; mais je ne puis que répondre ce que j'ai déjà allégué en faveur de ma manière de voir. Du reste, ni l'un ni l'autre de ces vaisseaux[1] n'a l'aspect d'un lymphatique; ils sont lisses, sans nodosités, même celui de la figure 15, qui, au premier abord, pourrait plutôt en imposer pour un vaisseau absorbant : mais cet aspect tient seulement au peu d'inflexions qu'il décrit dans son trajet. Un de ces appendices m'avait fait croire un instant qu'il allait se bifurquer; car l'on y remarque une petite papille[2], que je croyais être le commencement d'une ramification; mais ce n'est encore qu'une dilatation partielle, dont on ne voit partir aucun filament, et au-delà de laquelle je n'ai pas pu faire pénétrer de mercure, même en employant la pression des doigts. Depuis, j'ai plusieurs fois encore rencontré des appendices offrant des dilatations partielles semblables, mais qui ne conduisaient également pas à des ramifications.

Cependant on rencontre, mais bien rarement, des appendices offrant réellement des ramifications[3]. J'en ai trouvé un seul, que je conserve parmi mes préparations : il se compose d'un canal entortillé, qui reçoit pendant son trajet deux branches également entortillées sur elles-mêmes; en sorte qu'il y a trois extrémités libres. Au premier aspect cet appendice ne formait qu'un corps unique, parce que les branches étaient très-intimement collées les unes sur les autres; je les ai séparées par la dissection. J'ai parfaitement distingué sur chacune de ces extrémités libres, la terminaison du canal par un petit cul-de-sac ovoïde et un peu renflé. Deux d'entre elles s'étant complétement injectées, le mercure n'a pas pu pénétrer jusqu'au bout de la troisième, qui était fortement distendue par des mucosités jaunâtres. J'ai remarqué dans cet appendice quelques dilatations partielles, et dans un point la totalité du canal formait une ampoule de 1 ligne de diamètre, au-delà de laquelle

---

1 Fig. 14, 15, *t*.
2 Fig. 14, 18, *u*.
3 Fig. 18, *t*.

il continuait régulièrement. Malgré cela, il n'y a pas la moindre analogie entre l'aspect de cet appendice et celui d'un lymphatique valvuleux.

Monro, à l'appui de son opinion, qui consiste à considérer le *vasculum aberrans* comme un lymphatique, décrit et dessine un appendice qui provient de la fin de l'épididyme : ce vaisseau, d'abord régulièrement cylindrique et entortillé, se redresse en accompagnant le conduit déférent et devient noueux à l'extérieur, comme un lymphatique ; puis il se bifurque et se réunit de nouveau, en circonscrivant une île. Ce vaisseau a été coupé avec le déférent non loin du bas-fond de la vessie. Quoique ce ne soit que par pure supposition que Monro admet que ce conduit était un absorbant, attendu qu'il n'a pas pu le poursuivre assez loin, je suis cependant porté à croire avec lui que c'en était un, mais qui, au lieu de naître du canal de l'épididyme, comme le pense cet anatomiste, prend son origine de l'appendice qui s'était rompu. Monro ne se serait donc trompé qu'en considérant tout le vaisseau comme identique, tandis que, d'après ma manière de voir, la portion entortillée et rapprochée de l'épididyme est un véritable appendice, et que le lymphatique ne commence qu'à compter du point où cessent les inflexions de l'appendice et où commencent les nodosités valvulaires. Cette réplétion des lymphatiques à la suite de ruptures est facile dans les parties qui sont entourées d'un tissu cellulaire à la fois glaireux et serré, comme cela a lieu pour l'épididyme et son appendice. Pour en injecter les lymphatiques, il suffit le plus souvent d'y enfoncer un tube délié, comme je l'ai fait mainte fois : la résistance du tissu cellulaire ne permet pas au mercure de s'épancher dans les aréoles et de les distendre. Le métal est par conséquent forcé de se frayer une route dans les vaisseaux lymphatiques qui communiquent librement avec ces cellules. Il suffirait d'ailleurs d'examiner l'insertion de l'appendice pour se convaincre de suite qu'il n'existe pas de voie aussi largement ouverte pour permettre à une partie du sperme de se rendre dans le sang, ce passage étant nécessairement dû à une absorption semblable à celle qui se fait dans toutes les parties du corps.

RÉSUMÉ.[1]

1.° *Testicule proprement dit.*

On peut considérer l'albuginée comme étant composée de deux lames, fortement unies dans l'homme, beaucoup moins dans quelques animaux ; c'est sur l'interne que se distribuent surtout les vaisseaux.

Les cloisons qui séparent les lobes partent, soit de l'albuginée, soit du corps d'Highmor ; elles sont de nature celluleuse, excepté aux points d'origine. Les po-

---

[1] Comparez, pour la distribution générale des vaisseaux du sperme, la figure 19, qui en est le diagramme.

ches fermées qui, suivant COOPER, enveloppent les lobes et les lobules, n'existent pas. Les cloisons facilitent la division des vaisseaux. — Les conduits séminifères ne naissent pas des dernières divisions de l'artère spermatique; mais ces artères se ramifient sur ces conduits, en sorte que la sécrétion du sperme ne diffère pas des autres sécrétions. — Les lymphatiques sont nombreux, tant sur l'albuginée que dans l'intérieur du testicule. — Le testicule a varié en volume depuis 0,209 jusqu'à 1,098 pouce cube. La moyenne est de 0,6.

1) *Vaisseaux séminifères.*

Disposés en rayonnant de la face interne de l'albuginée vers le *rete testis.* — L'existence du canal dans leur intérieur est prouvée par les injections et par l'inspection directe. — Ils sont presque blancs; leur couleur jaunâtre provient du sperme qu'ils contiennent. — Le calibre des conduits non injectés a varié depuis 1/150 de pouce jusqu'à 1/220. Le calibre moyen est de 1/185. En général, le calibre est d'autant plus fort que le testicule est plus volumineux. Les conduits injectés ont 1/110 jusqu'à 1/160 de pouce de diamètre. La moyenne est de 1/147. — Le nombre des vaisseaux séminifères a varié depuis 821 jusqu'à 857. Nous admettons pour nombre moyen 840. — La longueur de tous les conduits réunis est, suivant le volume du testicule, de 966 à 2307 pieds; la longueur moyenne est de 1750 pieds. Ainsi les conduits individuels varient depuis 15 pouces 9 lignes jusqu'à 33 pouces; moyenne, 25 pouces. — Les conduits séminifères ne naissent qu'exceptionnellement par des extrémités libres. Dans la règle ils proviennent d'un vaste réseau anastomotique, comme on le voit, soit sur des conduits dévidés, soit sur des pièces injectées. Ce réseau existe aussi chez le rat, le lapin et probablement chez le coq. — La disposition réticulaire des canaux séminifères paraît être en rapport avec l'importance de leurs fonctions. — Ces vaisseaux séminifères forment une foule d'inflexions, à l'exception du point où ils se terminent et où ils sont presque droits (*ductuli recti*). Là leur calibre varie dans les pièces injectées depuis 1/55 jusqu'à 1/120 de pouce; la moyenne est de 1/108 de pouce.

2) *Rete testis.*

Ce réseau occupe le bord libre du corps d'Highmor, qui lui-même est un renflement de l'albuginée: il reçoit les vaisseaux séminifères. — Le *rete* se compose de sept à treize vaisseaux anastomosés, dont le diamètre dans les pièces injectées varie depuis 1/50 jusqu'à 1/108 de pouce; moyenne, 1/72 de pouce. On remarque souvent sur son trajet des dilatations qui ont jusqu'à 1 1/2 ligne de diamètre. — Les valvules qui, suivant PROCHASKA, se trouvent dans le *rete* et les conduits droits, n'existent pas. Le *rete* se compose effectivement de vaisseaux, et non pas d'un tissu cellulaire, comme l'avait pensé HALLER. — L'usage du *rete* paraît être de favoriser le mélange du sperme, afin de rendre la composition de cette liqueur bien identique.

2.° *Épididyme.*

Divisé en tête, corps et queue. Son volume varie suivant les sujets, ainsi que son poids : ils sont en général en rapport direct avec le volume du testicule. — Les lymphatiques sont nombreux, surtout vers la tête de l'épididyme. Les ligamens décrits par COOPER ne sont que des fibres irrégulières.

1) *Vaisseaux efférens et cônes vasculaires.*

Ils proviennent de l'extrémité interne du *rete*. C'est par leurs inflexions toujours plus multipliées qu'ils prennent l'apparence de cônes, et non pas par un évasement progressif de leur canal, comme le pense BICHAT. — A leur origine les vaisseaux efférens injectés ont eu depuis 1/55 jusqu'à 1/80 de pouce de diamètre : ils diminuent peu à peu de calibre, en sorte que les cônes, à leur insertion dans l'épididyme, n'ont plus que 1/108 jusqu'à 1/180 de pouce de diamètre. Le calibre moyen pour les vaisseaux efférens est de 1/64, et pour les cônes de 1/156 de pouce ; en sorte que le point de passage des cônes dans l'épididyme est l'endroit le plus rétréci de tout le système. Les dilatations arrondies ne sont pas rares sur le trajet de ces vaisseaux. — Leur nombre a varié depuis 9 jusqu'à 30 ; ordinairement on en trouve de 12 à 14. — La longueur de chacun d'eux est d'environ 7 pouces 4 lignes. — Ces conduits s'insèrent isolément dans le canal de l'épididyme, à des distances qui peuvent varier depuis 1/2 jusqu'à 6 pouces : les distances moyennes sont d'environ 3 pouces.

2) *Canal de l'épididyme.*

Il se replie régulièrement sur lui-même, au moyen de quatre séries d'inflexions. — Ce canal, unique, existe déjà tout le long de la tête de l'épididyme. — Le calibre du conduit est souvent plus fort vers la tête que vers le milieu du corps ; il est presque toujours moindre vers sa terminaison. Les variations dans l'épididyme injecté ont été pour la tête de 1/36 à 1/100 de pouce ; pour le corps de 1/55 à 1/100 de pouce ; pour la queue de 1/75 à 1/168 de pouce. Nous obtenons pour le corps un diamètre moyen de 1/78, et pour la queue un de 1/96 de pouce. — La longueur du canal de l'épididyme a flotté entre 16 pieds 4 pouces 8 lignes et 21 pieds 8 pouces 10 lignes ; la longueur moyenne est de 19 pieds 4 pouces 8 lignes. — La longueur de la portion entortillée du canal déférent est de 6 pouces environ.

3) *Appendice.*

Il ne se rencontre pas toujours ; quelquefois il y en a deux et même trois. — Il s'insère le plus souvent dans la fin du conduit de l'épididyme, quelquefois au-dessus du milieu du conduit et d'autres fois dans le canal déférent. — La longueur varie depuis 5 lignes jusqu'à 36 lignes. La longueur du canal est de 1 1/2 à 13 pouces. — Ordinairement il est très-infléchi, rarement presque droit. — Le plus

souvent cet appendice est aussi gros ou plus gros que le canal de l'épididyme; mais il est ordinairement plus fin que lui près de son insertion. Les extrêmes de calibre que j'ai observés ont été de 1/200 jusqu'à 1/36 de pouce dans les pièces injectées. — Les valvules qui, suivant MONRO, se trouvent dans l'appendice pour empêcher les liquides de refluer vers l'épididyme, n'existent pas. S'il y a des valvules, ce qui est très-douteux, elles ont une direction opposée. — Cet appendice me semble être une glande muqueuse de forme particulière; peut-être est-il le reste du corps de Wolff. Dans tous les cas ce n'est pas un lymphatique. — L'extrémité libre de l'appendice est un peu dilatée, arrondie et close. — Une seule fois j'ai trouvé un appendice ramifié; mais il n'y avait pas de nouvelle réunion, comme le veut MONRO, en sorte que le vaisseau qu'il décrit était sans doute un lymphatique rempli par suite d'une rupture.

D'après ce qui vient d'être dit, le sperme doit parcourir, terme moyen, un trajet d'un peu plus de 22 pieds pour arriver jusqu'au commencement du conduit déférent. Ce trajet sera un peu plus court ou un peu plus long, selon que le sperme provient d'un vaisseau séminifère qui s'ouvre dans l'extrémité interne ou externe du *rete*, et selon qu'il traverse un des vaisseaux efférens inférieurs ou supérieurs.

TROISIÈME PARTIE.

Manière d'injecter le Testicule.

Ce n'est que par de longs tâtonnemens que je suis parvenu à me faciliter cette opération; car les renseignemens que l'on m'a donnés là-dessus ont été contradictoires. En effet, les uns ont pensé que l'injection réussit mieux sur des testicules qui commencent à se décomposer, tandis que d'autres m'ont assuré qu'on avait d'autant plus de chances de réussite, que la pièce est plus fraîche.

Toutefois l'expérience m'a prouvé qu'il y avait du vrai dans ces données contradictoires; car l'injection de l'épididyme m'a toujours plus promptement réussi sur les pièces déjà fort avancées, sur celles même extraites d'un scrotum qui avait pris une couleur noirâtre. Mais alors j'ai constamment eu des ruptures dans le *rete testis*, et l'hydrogène sulfuré qui s'était dégagé dans l'intérieur des canaux du sperme, a coloré en noir le mercure, de manière à faire perdre toute leur beauté aux préparations. L'épididyme étant injecté, j'ai d'un autre côté remarqué que les ruptures du *rete* et des canaux séminifères étaient moins fréquentes sur les pièces fraîches.

Je tâchai donc de produire dans l'épididyme, artificiellement et en peu de temps, un changement qui se rapprochât de celui que détermine un commencement de putréfaction, tout en laissant à peu près intacts le *rete testis* et la substance séminifère. Mon espoir n'a pas été vain : depuis ce temps j'ai réussi un bon nombre de fois.

Presque toutes mes injections ont été faites par le canal déférent. J'ai commencé par mettre les pièces dans l'eau tiède, comme le conseille Monro. Après deux ou trois heures d'immersion, j'ai exprimé avec soin l'épididyme, et surtout le canal déférent, pour en faire sortir le plus de sperme possible, après avoir mis ces parties à nu par une petite dissection préliminaire. Je plongeai ensuite le tout, soit dans du sous-carbonate d'ammoniaque liquide, soit dans une solution concentrée de carbonate de potasse du commerce, soit dans une solution de potasse caustique assez étendue pour ne pas trop fortement agir sur les tissus. Tous ces moyens m'ont fourni à peu près les mêmes résultats ; cependant j'emploie de préférence l'ammoniaque, parce qu'elle attaque moins fortement les tissus. Après avoir laissé les testicules trois à quatre heures dans la première liqueur, huit à douze heures dans les deux autres, je les ai retirés, j'ai de nouveau exprimé, avec le plus grand soin, la fin de l'épididyme et le conduit déférent, et j'en ai fait sortir ainsi une assez grande quantité d'une humeur à moitié figée, d'un jaune foncé, qui était sans doute du sperme modifié par l'action des alcalis.

Après cela, ayant placé le testicule dans une soucoupe remplie d'eau ou de liqueur alcaline, j'ai commencé l'injection par le canal déférent, avec une pression de 15 pouces environ, augmentant ou diminuant la hauteur de la colonne au moyen des pièces mobiles du fixateur[1], selon que le cours du mercure était très-lent ou même arrêté, ou trop rapide, m'attachant toujours à faire l'injection avec la moindre pression possible. Quelquefois j'ai été obligé d'employer une pression d'une atmosphère et demie, à laquelle j'ai encore ajouté celle des doigts, que je faisais agir sur le conduit déférent : cela m'a réussi de temps en temps pour faire avancer le mercure, et, l'obstacle levé, j'ai le plus souvent pu de beaucoup diminuer la hauteur de la colonne ; fréquemment cependant cette forte pression a déterminé des ruptures, qui, dans d'autres cas, ont même eu lieu à une pression beaucoup moindre ; mais je crois avoir remarqué que l'épididyme peut supporter impunément une colonne mercurielle de 18 pouces de hauteur ; cependant, pour plus de sécurité, je la réduis toujours le plus possible.

Avant d'augmenter la hauteur de la colonne mercurielle, je tâche toujours de lever l'obstacle qui se serait opposé à la progression du métal, en comprimant le point de l'épididyme où l'injection s'est arrêtée, ou bien la partie qui devra se remplir immédiatement après. Je comprime, soit avec le doigt, soit avec le manche du scalpel : très-souvent cela réussit.

J'ai eu des épididymes qui se sont remplis au bout de vingt minutes ; mais cela est rare : le plus souvent il faut une heure et demie à deux heures ; quelquefois plus. Je fais cette remarque, afin que l'on ne s'impatiente pas. Les injections de tes-

---

1 Voyez la description et le dessin de cet instrument dans mon Mémoire sur les vaisseaux lymphatiques des oiseaux (Annales des sciences naturelles ; 1824, t. III).

K.

ticules exigent un temps bien long. Il faut constamment veiller sur la marche de l'injection, afin de graduer la force de pression; et un moment d'impatience fait souvent perdre le fruit de plusieurs heures de travail.

Dans l'instant même où le mercure a pénétré dans un seul conduit efférent du testicule, il faut diminuer subitement la pression, et la réduire d'abord à 5 pouces. Si l'appareil de suspension que l'on emploie ne permet pas des manœuvres assez promptes, il faut de suite fermer le robinet, et ne l'ouvrir que quand le changement a été effectué. On se note le niveau du mercure, qu'on ne peut plus voir avancer maintenant dans les canaux, et s'il a baissé, on laisse l'appareil tel qu'il est. Si au bout d'un temps assez long la colonne mercurielle n'est pas descendue du tout, on l'élève d'un 1/2 pouce: on attend de nouveau, et on l'élève encore d'un 1/2 pouce, s'il le faut, et ainsi de suite jusqu'à 8 pouces. On pourra peu à peu aller au-delà, si cela est nécessaire; cependant je ne me rappelle pas d'avoir vu une injection de conduits séminifères réussir à une plus forte pression; toujours il y a eu des ruptures.

Pendant que le testicule s'injecte, il faut le laisser en place, sans le toucher, de crainte de déterminer une rupture, qui devient très-facile quand il a considérablement augmenté en poids. On ajoute de nouveau du mercure, après avoir fermé le robinet, si la colonne a trop baissé, et l'on continue l'opération, qui peut durer deux à six heures, jusqu'à ce que l'albuginée, fortement distendue, se refuse à admettre dans son intérieur une nouvelle quantité de métal.

Astley Cooper, ayant remarqué que quand un seul cône vasculaire s'était rempli, tout le métal continuait à traverser ce cône, de sorte que la tête de l'épididyme ne s'injectait plus, suppose que le premier cône vasculaire présente la voie la plus large; le second serait plus étroit, et ainsi de suite jusqu'au dernier, qui serait le plus étroit de tous. Je ne pense pas qu'il faille tirer cette conclusion d'un fait qui du reste est exact. La principale difficulté de l'injection, c'est de la faire pénétrer dans un canal quelconque; mais quelque étroit que soit ce dernier, le métal continue à avancer facilement, une fois qu'il s'est frayé la route. Il n'est donc pas étonnant de voir qu'il suit de préférence le premier canal dans lequel il s'est insinué. Cela est si vrai, que l'on peut aisément remplir toute la tête de l'épididyme et successivement tous les cônes vasculaires, sans augmenter la pression; il suffit de lier ou de comprimer les vaisseaux efférens à mesure qu'ils s'injectent par l'épididyme; de cette manière on force le mercure d'entrer dans tous les canaux, tandis qu'en lui laissant son cours ordinaire, le canal de l'épididyme ne se remplit que jusqu'au premier ou second cône vasculaire, qui, étant une fois devenus perméables, sont seuls traversés par le mercure. Si l'explication du chirurgien anglais était exacte, le mercure devrait d'abord remplir le canal de l'épididyme dans toute son étendue, le long de la tête de cet organe, où il est encore beaucoup plus gros que ne le sont les cônes; mais il est rare que cela se fasse ainsi: le mercure n'avance plus dans le canal de l'épididyme une fois qu'il a franchi un cône vasculaire.

Il est presque inutile de faire observer que la dissection de l'épididyme et du testicule doit être faite avec la plus minutieuse précaution. Si l'on veut conserver la pièce par dessiccation, il n'est pas nécessaire d'enlever tout le tissu cellulaire; celui-ci disparaît en se desséchant; mais on emportera avec soin le repli de la tunique vaginale qui recouvre l'épididyme. Après avoir enlevé l'albuginée de dessus la substance testiculaire, il faut user de précaution en coupant cette membrane près du *rete testis*, que l'on peut facilement endommager, si l'on ne se rappelle pas que ce dernier est placé dans l'épaisseur même de la membrane. Après avoir disséqué les pièces au net, je les dispose sur des plaques en cristal, et je les laisse sécher dessus. Le peu de tissu cellulaire glaireux qui est resté attaché à la préparation, fait alors office de colle pour la faire adhérer au verre; mais il faut avoir évité de mettre les préparations dans l'eau-de-vie sans quoi les pièces ne se colleraient plus au verre : on obtient alors ce résultat en trempant la préparation dans une solution de colle de poisson. Les pièces ainsi disposées peuvent être examinées de tous les côtés, et il est facile de les manier sans les endommager.

Pendant la dessiccation il arrive souvent que quelques vaisseaux séminifères se rompent. N'ayant pas pu empêcher la sortie continuelle du mercure au moyen d'applications de vernis, j'ai essayé de boucher l'ouverture avec de la colle de poisson, ce qui m'a parfaitement réussi.

Quand la pièce est bien sèche, on lui donne successivement plusieurs couches de vernis de copal, qui ajoute à la transparence des parties, et qui concourt à en assurer la conservation.

J'ai plusieurs fois injecté le *rete testis*, la fin des vaisseaux séminifères et le commencement des cônes vasculaires, soit en introduisant le tube dans un de ces derniers, soit en le plaçant dans un des vaisseaux du *rete;* cependant l'injection des vaisseaux séminifères n'a jamais pénétré bien loin. La lecture de l'ouvrage de Cooper m'a fait voir depuis, qu'il injectait également par le *rete*. Je n'ai pas essayé d'employer des injections de colle, comme il l'a fait.

En tentant d'injecter au moyen de la machine pneumatique, j'ai remarqué que l'on évite par là les ruptures de l'épididyme. C'est déjà beaucoup. Je continuerai ces essais, et j'en ferai connaître les résultats, s'ils ont été avantageux.

Voici tout ce que l'expérience m'a appris relativement à l'injection du testicule. Je ne sais si je m'abuse au sujet de l'utilité des alcalis, qui m'ont tous fourni des résultats analogues; mais il est de fait qu'avant cet essai je n'étais jamais parvenu à faire avancer l'injection jusque dans les conduits séminifères, à moins d'avoir introduit le tube directement dans le *rete* ou dans un vaisseau efférent, tandis que cela m'a assez souvent réussi depuis. N'étant pas homme à faire secret de mes procédés, je désire que d'autres anatomistes en fassent l'essai, et j'espère qu'à leur tour ils feront connaître ceux que leur pratique leur aura fait préférer, et qui peut-être conduiront plus sûrement et plus rapidement au but.

K.

EXPLICATION DES FIGURES.

Dans toutes les figures les mêmes lettres indiquent les mêmes objets.

a. Vaisseaux séminifères injectés de mercure. Fig. 1, 2, 3, 6, 7, 11, 16, 18.

b. Portions redressées des vaisseaux séminifères (*ductuli recti*). Fig. 3, 6, 7, 11, 17, 18, 19.

c. Injection de la branche d'anastomose d'un conduit avec un conduit voisin. Fig. 2, 3. — Injection rétrograde d'un lobule par la branche anastomotique d'un lobule voisin. Fig. 18.

d. Divisions ou réunions des vaisseaux séminifères. Fig. 4, 5, 19.

e. Iles ou mailles de réseau circonscrites par ces divisions et réunions. Fig. 4, 5, 19.

f. Bouts de vaisseaux séminifères qui se sont déchirés. Fig. 5.

g. *Rete testis.* Fig. 1, 2, 3, 6, 7, 8, 11, 16, 17, 18, 19.

h. Vaisseaux efférens. Fig. 1, 6, 7, 8, 9, 11, 16, 17, 18, 19.

i. Portions infléchies des vaisseaux efférens formant les cônes vasculaires. Fig. 1, 6, 7, 8, 9, 11, 16, 17, 18, 19.

j. Dilatations arrondies que l'on voit sur le trajet des vaisseaux efférens, sur celui des cônes vasculaires et même dans la fin du *rete testis.* Fig. 1, 6, 7, 16, 17.

k. Tête de l'épididyme. Fig. 1, 2, 6, 7, 8, 9, 11, 16, 17, 18, 19.

l. Portion du canal de l'épididyme considérablement dilatée dans la tête de cet organe, et entourée par les inflexions des cônes vasculaires. Fig. 7.

m. Points où le canal de l'épididyme, rempli par le conduit déférent, a cessé de recevoir l'injection dans la tête de cet organe. Dans ces cas tout le métal qui a pénétré dans le testicule n'y a passé que par un seul ou par un très-petit nombre de cônes vasculaires; et si la partie supérieure de la tête de l'épididyme s'est injectée en tout ou en partie, ce n'a pu être que par voie rétrograde. Fig. 1, 6, 7, 11, 16, 17, 18.

n. Corps de l'épididyme. Fig. 1, 2, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

o, o. Première série d'inflexions du canal de l'épididyme. Fig. 10.

p, p. Seconde série d'inflexions de ce canal. Fig. 10.

q, q. Troisième série d'inflexions de ce canal. Fig. 10.

r, r. Quatrième série d'inflexions de ce canal. Fig. 10. — C'est cette quatrième série qui donne à l'épididyme sa forme, comme on le voit très-bien en *k, n,* de la figure 8.

s. Queue de l'épididyme. Fig. 1, 2, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

t. Appendice. Fig. 1, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

K.

t'. Première branche de l'appendice. Fig. 18. — L'injection n'a pas pénétré jusqu'au bout, comme le montre le dessin.

t''. Deuxième branche de l'appendice. Fig. 18.

u. Petites dilatations partielles du canal de l'appendice. Fig. 14, 18.

u'. Dilatation arrondie, d'une ligne de diamètre, placée sur le trajet de l'appendice. Fig. 18.

v. Second appendice. Fig. 11, 17.

v'. Troisième appendice. Fig. 17.

w. Portion infléchie du conduit déférent. Fig. 1, 2, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

x. Portion droite du conduit déférent. Fig. 1, 2, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19.

y. Artère spermatique et ses divisions. Fig. 2.

z. Portion de l'albuginée correspondant au *rete testis*. Fig. 4.

PLANCHE I.

FIG. 1. Testicule et épididyme richement injectés de mercure. Cette pièce est la plus complète de celles que je possède. On y voit la substance testiculaire sous-divisée en lobes : chacun d'eux contient un certain nombre de lobules ou de conduits séminifères individuels, mais que l'on ne distingue qu'après la dissection. Les cônes vasculaires contiennent deux dilatations. Le canal de l'épididyme est interrompu en *m*, en sorte que toute la tête de l'épididyme a dû s'injecter par voie rétrograde. Appendice de l'épididyme.

FIG. 2. Vaisseaux séminifères et épididyme remplis de mercure. L'injection des premiers est moins riche que dans la figure précédente; mais on a par là l'avantage de distinguer les vaisseaux séminifères isolés dans toute leur longueur. L'un d'eux présente un appendice qui est le commencement d'une branche anastomotique injectée. Les artères de ce testicule sont remplies de matière rouge : on y voit les principales branches se rendre vers le bord convexe ou inférieur du testicule, et de là envoyer dans l'intervalle des lobules des rameaux très-fins, qui se dirigent vers le *rete testis*. Dans l'épididyme les artères forment un réseau très-distinct. Une branche artérielle accompagne le conduit déférent.

FIG. 3. L'un des vaisseaux séminifères de la figure 2, dessiné à la loupe, pour faire voir la manière dont se font les inflexions. En *c*, une branche d'anastomose avec un vaisseau séminifère voisin a commencé à s'injecter; mais le mercure n'a pu s'avancer assez loin pour remplir ce dernier lui-même.

FIG. 4. Testicule sur lequel plusieurs anses de conduits séminifères ont été dévidées : on y distingue plusieurs réunions et divisions, et une île ou maille complète.

FIG. 5. Longue portion de conduits séminifères, dévidés et maintenus écartés pour faire voir leurs anastomoses, qui y sont au nombre de quinze; elles circons-

crivent trois mailles, et l'on y remarque onze extrémités qui ont été arrachées. Je crois pouvoir admettre que ces dernières étaient moins nombreuses dans l'origine, attendu que plusieurs se continuaient probablement entre elles, de manière à former un plus grand nombre de mailles, mais qui ont été déchirées en les dévidant.

Fig. 6. Vaisseaux séminifères injectés. On y distingue très-bien les portions redressées (*ductuli recti*) des vaisseaux séminifères qui n'ont pas reçu l'injection. *Rete testis* très-volumineux, se composant de vaisseaux longitudinaux qui s'anastomosent à angles aigus. Sur le dessin les vaisseaux sont moins nombreux que dans la pièce que je conserve, parce qu'il y en a dans le fond des petites mailles que forment entre eux les vaisseaux superficiels. Deux dilatations, une grande et une petite, se trouvent sur la limite du *rete* et des vaisseaux efférens : la plupart d'entre ces derniers ne s'est pas injectée jusqu'au bout. Épididyme injecté.

Fig. 7. Un seul vaisseau séminifère injecté. *Ductuli recti. Rete testis* très-grand, plus irrégulier que dans la précédente figure, en ce que ses vaisseaux ont une direction moins longitudinale. Cinq dilatations sur le trajet des vaisseaux efférens du *rete testis*. Conduit de l'épididyme très-gros vers son origine : on le voit entouré par les inflexions des cônes vasculaires.

PLANCHE II.

Fig. 8. Vaisseaux efférens, avec leurs cônes vasculaires injectés, disséqués et écartés les uns des autres pour faire voir leur insertion séparée dans la tête de l'épididyme, qui a été également disséquée. Le conduit de l'épididyme et le canal déférent sont très-gros dans ce sujet : ce canal fait un plus grand nombre d'inflexions que de coutume.

Fig. 9. Vaisseau efférent, cône vasculaire et portion de la tête de l'épididyme, dessinés à la loupe pour faire voir la diminution progressive du canal du cône, ainsi que les rapports du calibre de ce canal avec celui de l'épididyme.

Fig. 10. Épididyme en partie développé, pour faire voir les quatre sortes d'inflexions que subit le canal.

Fig. 11. Vaisseaux séminifères injectés. *Rete testis* formé de vaisseaux irrégulièrement enlacés. Vaisseaux efférens et tête de l'épididyme incomplétement injectés. Deux appendices de l'épididyme.

Fig. 12. Épididyme avec un appendice dont le canal est très-court et peu infléchi, en sorte qu'on le suit aisément dans toute sa longueur. On remarque comment le canal est légèrement renflé à son extrémité libre et rétréci à son union avec l'épididyme.

Fig. 13. Épididyme avec un très-petit appendice dont le canal est extrêmement ténu.

Fig. 14. Épididyme avec un long appendice disposé de manière à représenter deux corps fusiformes. On y voit en *u* une petite dilatation partielle, qui avait d'a-

bord, mais à tort, été prise pour le commencement d'une ramification non injectée. Cet appendice a été coupé à son extrémité avec le cordon spermatique.

Fig. 15. Épididyme avec un appendice assez long en apparence, mais réellement très-court, parce que le canal ne fait que de légères inflexions. Cet appendice, comme le précédent, pénétrait dans l'anneau; son extrémité a été coupée avec le cordon spermatique.

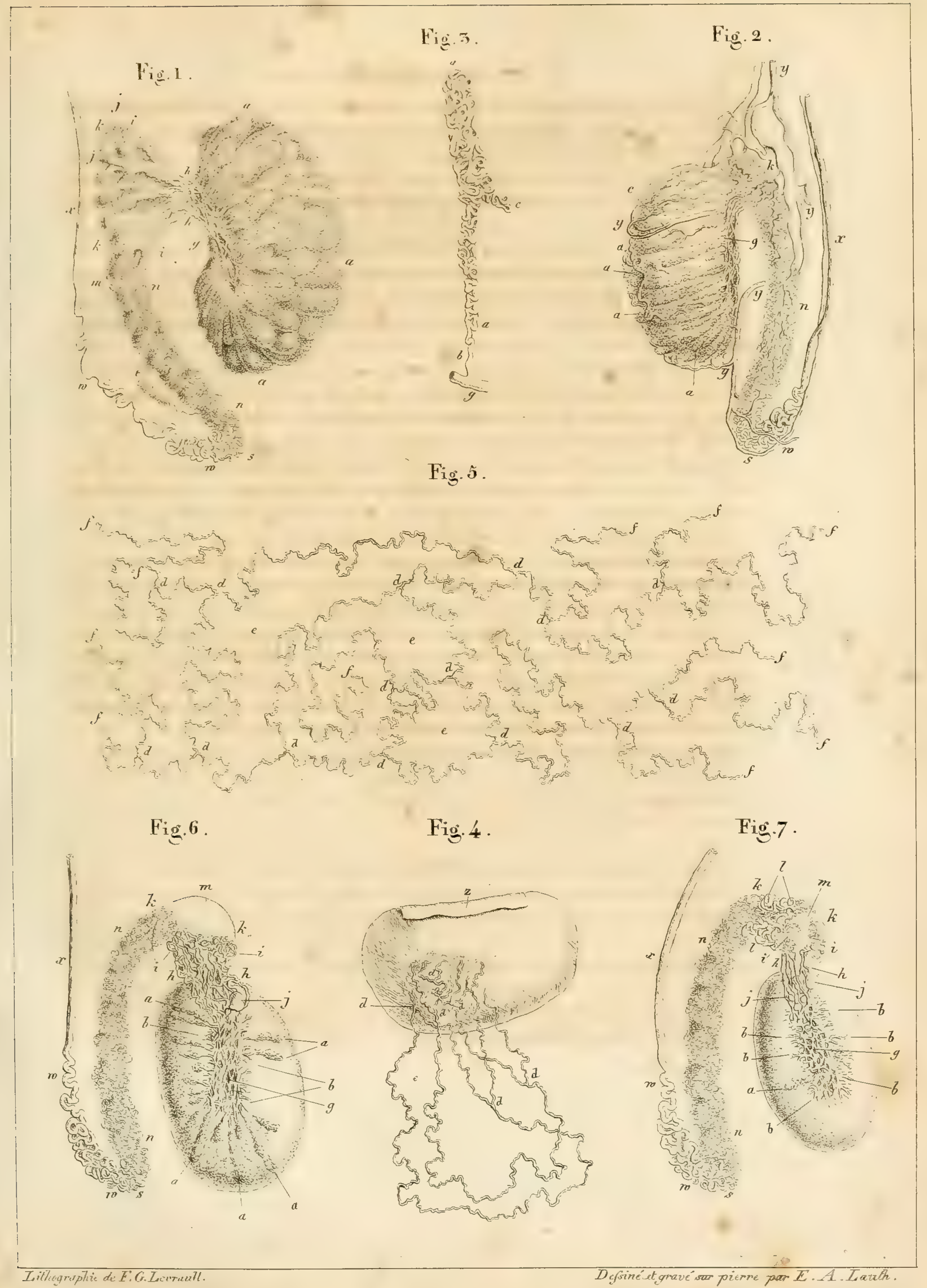
PLANCHE III.

Fig. 16. Commencement des vaisseaux séminifères injectés. *Rete testis* avec plusieurs dilatations. Dilatation sur le trajet des vaisseaux efférens. Tête de l'épididyme incomplétement injectée. Appendice se rendant dans la moitié supérieure de l'épididyme.

Fig. 17. *Rete testis* et vaisseaux efférens avec des dilatations. Tête de l'épididyme incomplétement injectée. Trois appendices, dont un au-dessus du milieu de l'épididyme, le second à la fin, le troisième vers le commencement du conduit déférent.

Fig. 18. Injection des vaisseaux séminifères. En *c* on remarque un second lobule injecté par voie rétrograde et au moyen d'une branche anastomotique. *Rete* que l'on voit hérissé d'une foule de papilles, qui ne sont autre chose que des conduits droits (*ductuli recti*) dont l'injection s'est arrêtée. Tête de l'épididyme incomplétement injectée. Appendice recevant deux branches latérales, en sorte qu'il offre trois extrémités libres : dans la pièce fraîche ces trois extrémités étaient accolées les unes aux autres; elles ont été séparées par la dissection. La branche *t'* n'est pas injectée jusqu'au bout, à cause des mucosités dont elle était gorgée, et qui empêchaient mécaniquement le mercure d'avancer; mais il était facile d'en distinguer la terminaison à la faveur de ces mucosités, qui avaient une couleur jaunâtre, et qui présentaient ainsi une autre espèce d'injection : c'est ce que j'ai tâché de rendre sur le dessin. On remarque en outre sur cette branche une dilatation arrondie du canal, et plusieurs dilatations partielles sur d'autres points de l'appendice.

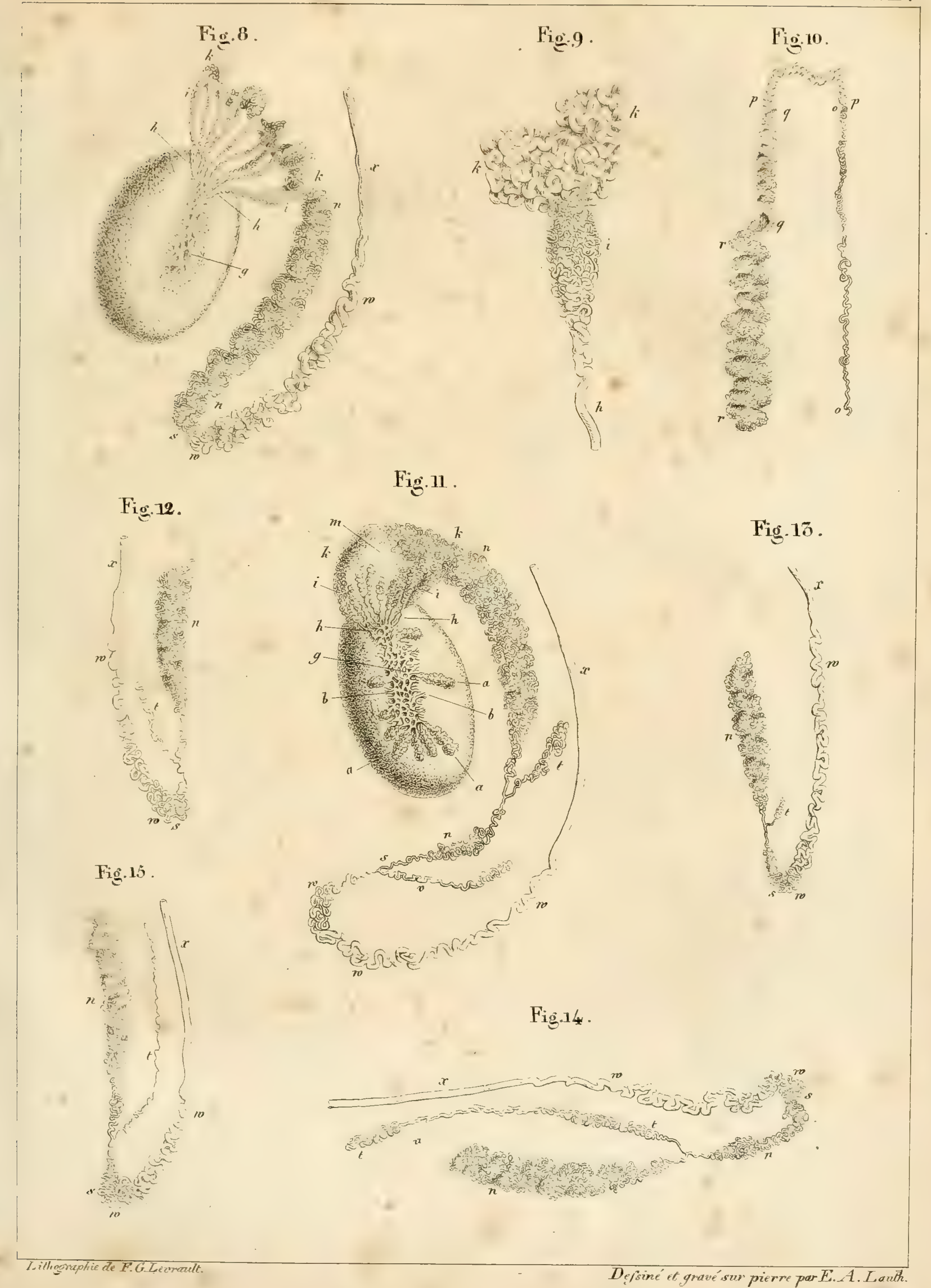
Fig. 19. Diagramme de la disposition des canaux du testicule et de l'épididyme.



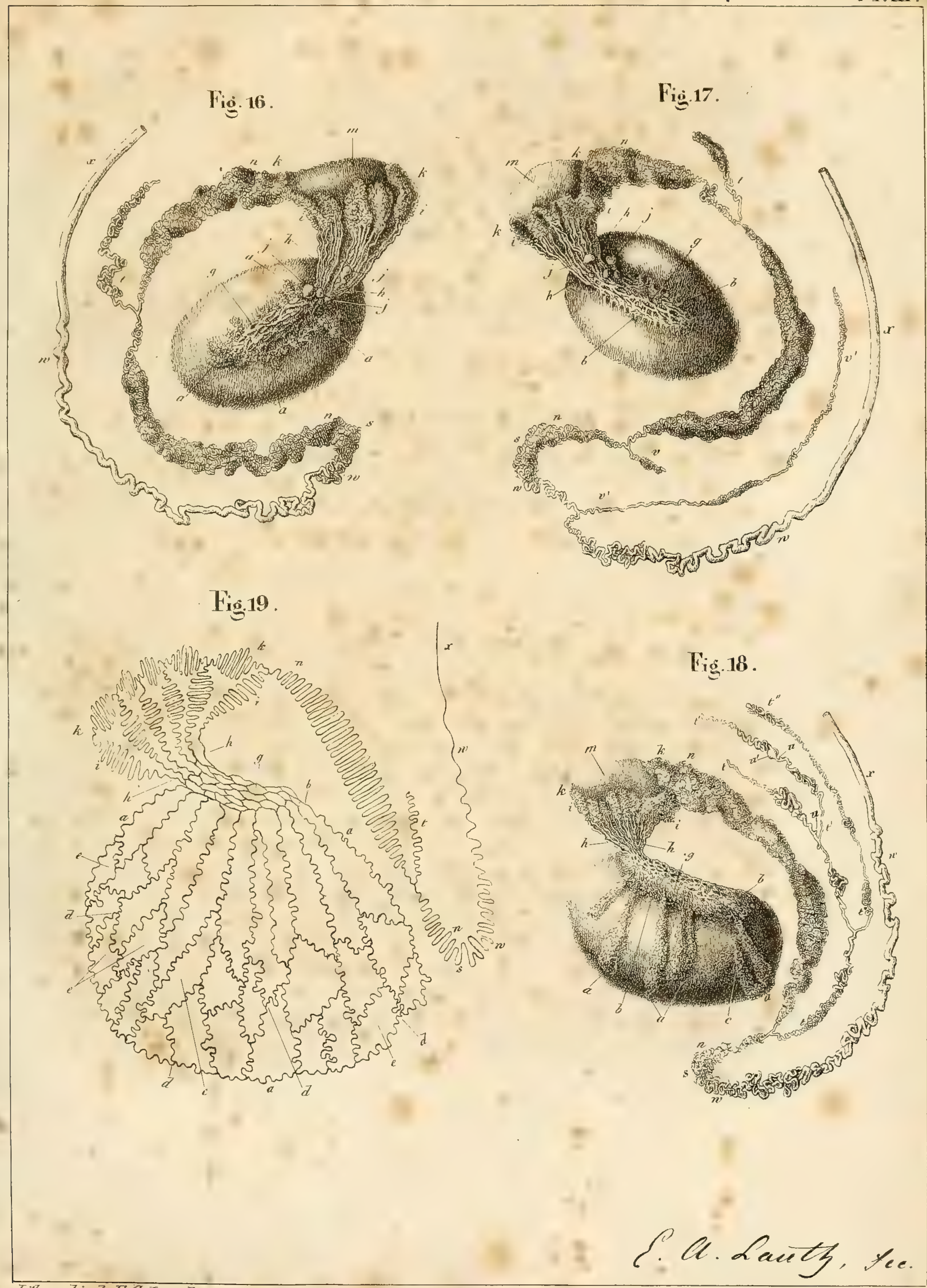
Lithographie de F. G. Levrault.

Dessiné et gravé sur pierre par E. A. Lauth.




Pl. II.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Lithographie de F. G. Levrault.
Deſsiné et gravé sur pierre par E. A. Lauth.





Lithographie de F. G. Levrault.



ESSAI

SUR

LES SOULÈVEMENS JURASSIQUES

DU PORRENTRUY,

AVEC UNE DESCRIPTION GÉOGNOSTIQUE DES TERRAINS SECONDAIRES DE CE PAYS, ET DES CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES SUR LES CHAINES DU JURA.

PAR J. THURMANN,

MEMBRE DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

Introduction et plan de cet Essai.

Depuis quelques années les terrains jurassiques ont été l'objet d'une étude spésiale et approfondie. L'Angleterre, la première, y a porté le flambeau qui depuis a guidé dans leur marche les géologues du continent. La France l'a suivie de près, et le temps n'est pas éloigné où il restera peu à désirer sur la connaissance géognostique de ces terrains dans ces deux pays; mais par une circonstance singulière, les chaînes mêmes du Jura, tout en imposant leur nom à des travaux étrangers, ont pendant long-temps échappé aux savantes investigations qui ont illustré les terrains jurassiques. Les travaux les plus anciens que nous possédons sur ces montagnes, ne sont guères que des notions vagues, et ce que Saussure et Deluc nous en ont appris, sont plutôt des aperçus systématiques que des bases positives, telles que la science actuelle les réclame. Après eux, Escher, Ebel et plusieurs autres géologues suisses, nous ont fourni quelques lumières faibles encore. Le mémoire de M. de Buch, écrit en 1804, sur les roches de Neuchâtel, étant resté inédit, a dû porter peu de fruits, et les traits de lumière dont il abonde ne sont arrivés que

rarement jusqu'au monde savant. Cependant il y a environ dix ans que parurent les travaux de MM. CHARBAUT et MÉRIAN[1]. Le premier s'attacha surtout à donner la description et à préciser le niveau des formations secondaires sur lesquelles repose la formation jurassique proprement dite à la lisière occidentale du Jura français, et ses études fournirent à cet égard un horizon précieux aux géognostes qui lui succédèrent : mais la nature des accidens orographiques qui y étaient observés, plutôt au pied des chaînes que dans ces chaînes mêmes, devait nous fournir peu de données sur les redressemens. Le second, M. MÉRIAN, nous apprit à retrouver dans la partie bâloise du Jura suisse les formations nord-allemandes infra-jurassiques, et posa les divisions fondamentales des terrains jurassiques proprement dits. Son ouvrage renferme à cet égard un cadre précieux, dans lequel toutefois l'imperfection de la paléontologie jurassique à cette époque devait laisser de grandes lacunes à remplir. La structure des couches redressées y est également l'objet d'une attention particulière. Mais en ce temps encore les idées de soulèvement étaient dans l'enfance, et la fausse théorie de la répétition des formations élevait un obstacle puissant à la connaissance de la vérité; en outre, les accidens orographiques du canton de Bâle, étudiés dans cet ouvrage, et le cadre cantonal circonscrit que l'auteur y avait adopté, étaient plutôt propres à appuyer cette fausse théorie qu'à mettre dans leur jour les beaux exemples de soulèvement dont abonde le Jura. Cependant une étude plus approfondie, et surtout la répugnance à admettre les faux résultats de la théorie des formations répétées, conduisit M. MÉRIAN à revoir des parties douteuses, et une nouvelle coupe du Jura, faite en 1826 à la lisière des cantons de Bâle et de Soleure, conduisit ce savant géologue à reconnaître un état de choses bien remarquable et en harmonie parfaite avec les idées modernes de soulèvement. C'est seulement en 1829 que cette coupe parut dans les Mémoires de la Société helvétique, accompagnée d'un dessin topographique des lieux qu'elle traverse.

J'ignore si ce profil remarquable éveilla dans le monde savant toute l'attention qu'il mérite; mais ce qui me paraît certain, et que je chercherai à développer dans cet Essai, c'est qu'il renferme la *vraie solution au problème des soulèvemens jurassiques.*

Je me trouvais en Allemagne lors de la publication de ce mémoire. Ayant habité le Jura bernois, l'ayant parcouru en tout sens pour l'étude de la botanique, et étant ainsi déjà de long-temps familiarisé avec les accidens jurassiques, la coupe de M. MÉRIAN fut pour moi un vif trait de lumière, qui me donna sur-le-champ la clé du dédale où mon imagination avait souvent cherché un fil conducteur. Ayant avec moi l'admirable carte topographique de BUCHWALDER[2], je me hâtai d'y appliquer idéalement la théorie ébauchée dans le mémoire du savant Bâlois; quel ne

---

1 Voyez la note *B* à la fin de ce mémoire.

2 Carte de l'ancien évêché de Bâle, etc., par BUCHWALDER, lieutenant-colonel fédéral.

fut pas mon plaisir de voir toutes les chaînes du Porrentruy cadrer par leur configuration topographique de la manière la plus complète avec cette théorie. Dès-lors je me consacrai entièrement à cette étude, et de retour, peu de temps après, dans le Jura, je n'eus rien de plus pressé que de vérifier sur le terrain les hypothèses fournies par la topographie et les idées théoriques. Mon attente ne fut pas déçue, et une rapide reconnaissance géologique du Porrentruy, faite au commencement de 1830, me convainquit de la réalité de mes applications. Mon premier soin fut dès-lors l'étude de la série des terrains à laquelle je travaillai sans relâche. Cependant, dans ces recherches, n'ayant encore pour guide que le premier volume des *Beiträge*, mes observations durent se borner à reconnaître les divisions principales décrites dans cet ouvrage : toutefois plusieurs sous-divisions très-claires qui n'y étaient pas précisées, me frappèrent aussitôt, et je leur imposai des dénominations déterminées.

Ayant passé l'hiver de 1830 à Strasbourg, j'eus le précieux avantage d'y faire la connaissance de M. VOLTZ, qui voulut bien m'éclairer de ses conseils. A cette époque parut le mémoire de M. THIRRIA sur les terrains jurassiques de la Haute-Saône[1]. Sauf quelques sous-divisions, je fus aussitôt frappé de la parfaite concordance de nos terrains avec ceux de cette partie de la France, et je trouvai dès-lors un cadre tout prêt pour l'étude plus approfondie des sous-divisions dans nos chaînes. Enfin, les riches collections du Musée de Strasbourg et les nombreuses et indispensables déterminations paléontologiques que je dus à la bonté de M. VOLTZ, me mirent à même de marcher rapidement dans un travail qui, sans ces secours, eût été fort long et beaucoup plus incomplet. Depuis vinrent à ma connaissance divers ouvrages sur la série jurassique, entre autres les beaux travaux des géologues normands[2], et la question des sous-divisions s'éclaircit tous les jours.

De retour en Suisse, il me fut facile de compléter l'étude de la série géognostique, et la connaissance des détails de cette série, explorée en un très-grand nombre de points, me fournit de nouveaux moyens et des horizons toujours plus positifs au milieu des accidens du soulèvement.

Le but de cet Essai est donc de faire voir *que les chaînes jurassiques sont des soulèvemens affectant des formes déterminées, normales, susceptibles d'être classées en ordres distincts d'après des configurations dépendantes de la nature des affleuremens et de l'énergie des agens plutoniques, et de décrire les accidens réguliers orographiques qui les constituent.*

Pour arriver à ce but, ce qui exige beaucoup de patience et de travail, nous avons d'abord dû diriger nos recherches sur une portion déterminée de la chaîne du Jura, et le pays que nous habitons a été naturellement préféré à cet effet. Indépen-

---

1 Voyez la note *B*.
2 *Idem*.

damment de ce motif, plusieurs autres le rendent particulièrement propre à notre objet; ce sont les suivans :

1.° Le Jura bernois[1] est situé vers la partie moyenne de la chaîne jurassique, et les phénomènes qui s'y sont développés représentent avec plus de probabilité l'ensemble des faits qui ont lieu dans toute la chaîne, que ne le feraient ceux étudiés vers l'une ou l'autre des extrémités de cette même chaîne, ou en d'autres termes, la portion moyenne de la chaîne doit offrir le terme moyen des phénomènes qui se sont développés dans l'ensemble. Si cette idée paraissait un peu hypothétique, on en verra par la suite la démonstration.

2.° Cette partie est immédiatement liée aux terrains du canton de Bâle déjà étudiés par M. MÉRIAN.

3.° Une troisième raison bien puissante est, que nous possédons de cette partie moyenne deux excellentes cartes topographiques, celles de BUCHWALDER et d'OSTERWALD, sans le secours desquelles il me paraît presque impossible de rien entreprendre de précis sur les détails du redressement, tandis que jusqu'à présent ces secours nous manquent sur les autres parties du Jura.[2]

Ayant ainsi pris le Porrentruy pour point de départ de nos observations, il est évident que, pour pouvoir y étudier avec connaissance de cause les accidens du redressement, nous avons dû commencer par décrire la série des terrains : ce sera l'objet de la première partie de cet Essai.

Dans une seconde, nous appliquerons l'idée du soulèvement à la série étudiée, et nous ferons voir comment dans le Porrentruy toutes les montagnes se classent suivant des ordres appartenant à des configurations déterminées par le soulèvement.

Arrivé à ce point, et ayant ainsi appris à distinguer les montagnes du Jura bernois en différens ordres, nous chercherons à étendre ces résultats, et à voir comment ils s'appliquent aux autres parties du Jura. Dès-lors, pour donner une idée géologique précise d'une chaîne non encore étudiée, il nous suffira de reconnaître l'ordre auquel elle appartient, et nous pourrons ainsi, là où le défaut de bonnes cartes l'exigera, acquérir pourtant des notions exactes sur l'ensemble de chaque chaîne, sans être obligés d'en posséder tous les détails topographiques.

Enfin, dans une dernière partie, nous essaierons d'esquisser l'histoire géologique du Jura et des phénomènes qui se sont succédé sur la place qu'il occupe actuellement.

---

1 Voyez la note *A*.

2 Nous avons l'espoir que d'ici à quelques années les travaux topographiques dont s'occupent des ingénieurs suisses distingués dans diverses parties du Jura helvétique, ne laisseront rien à désirer à cet égard, et que dès-lors nous aurons de la plus grande partie de cette belle chaîne un ensemble de cartes spéciales de la plus grande perfection. M. WALKER doit publier celle du canton de Soleure dans peu de temps : il a bien voulu m'en montrer quelques parties, qui promettent de rivaliser avec tout ce que l'on possède de mieux en ce genre.

PREMIÈRE PARTIE.

DESCRIPTIONS DES TERRAINS JURASSIQUES DU PORRENTRUY.

Jusqu'à présent les localités où la série jurassique a été étudiée, appartiennent la plupart à des pays à couches horizontales. Les géologues auxquels nous en devons la description, ont eu à vaincre une difficulté principale, savoir, de déterminer les âges relatifs des diverses subdivisions observées sur des points différens. Souvent les superpositions ont pu être saisies avec facilité, mais souvent aussi le géologue s'est vu dans la nécessité de déterminer plus ou moins théoriquement la place dans la série de certaines subdivisions, étudiées sur des points isolés, et mal liées à des horizons décisifs. Il a pu en résulter d'une part une connaissance plus approfondie des caractères oryctognostiques et paléontologiques de ces subdivisions; mais d'autre part il est souvent resté quelque indécision ou quelque arbitraire dans la place à leur assigner.

Ces difficultés qui sont souvent insurmontables dans les pays à couches horizontales, disparaissent presque entièrement dans les chaînes même du Jura. La nature y a préparé la stratification de manière à ce que le géologue peut en mille localités, et dans chaque chaînon partiel, étudier toute la hauteur de la série pour ainsi dire sur un même point; le soulèvement y a disposé des coupes naturelles, et le travail de l'observateur y est simple et facile. Une fois l'énigme du soulèvement devinée, il peut dans une demi-journée recueillir des échantillons de toute la série, depuis le keuper jusqu'au portland-stone, et dans une journée traverser plusieurs fois toute la hauteur de cette série, répétée avec une parfaite constance. Ici rien de vague, rien d'arbitraire; l'ordre de superposition est visible, et on peut le toucher au doigt; jamais ou très-rarement l'observateur n'y sera embarrassé sur la superposition relative des sous-divisions; ou si parfois dans quelque localité irrégulière il éprouve une difficulté, dix exemples d'une série parfaitement normale viendront bientôt les lever.

Mais si d'une part la clarté avec laquelle se présente l'ordre des divisions de la série les lui fait reconnaître avec évidence; d'autre part cette même clarté, qui lui facilite si bien la connaissance des parallèlismes, lui apprendra aussi avec quelle réserve il doit se garder de prononcer sur l'ensemble des caractères propres à les faire reconnaître : il aura lieu de se convaincre de l'immense difficulté qu'il y a de les décrire avec exactitude, et acquerra la conviction que ses descriptions ne doivent être qu'un type comparatif ou un cadre assez large pour y recevoir un ensemble de variétés de même niveau, souvent fort différentes entre elles.

Ces considérations nous ont guidé dans la manière de décrire nos terrains; voici l'ordre que nous avons suivi.

Excepté l'étage ou groupe portlandien, que nous avons été obligé de prendre dans la plaine, parce qu'il n'existe pas dans les chaînes soulevées, nous avons suivi les diverses divisions d'une seule et même coupe; c'est celle du Mont-Terrible. Nous les avons exactement signalées et décrites telles qu'elles se présentent dans cette coupe, où elles offrent déjà des variations comprises entre certaines limites. Nous avons ensuite indiqué, sous la rubrique *variations*, les manières d'être différentes qu'elles affectent dans toutes les autres localités que nous avons jusqu'à présent étudiées.

Ces variations sont nombreuses, et le seront certainement plus encore après une étude plus approfondie; néanmoins, comme leur niveau est presque toujours facile à constater, il en résulte que, pour compléter de plus en plus ce tableau, il suffira d'y ajouter ultérieurement la description de toute nouvelle variété observée sous la dénomination imposée à la variété de même niveau; c'est ce que nous chercherons à faire par la suite. Nous avons, certes, étudié un grand nombre de localités; mais il est incontestable que le temps seul peut compléter, par l'étude d'un beaucoup plus grand nombre encore, la description exacte oryctognostique et paléontologique des vraies subdivisions dans la partie moyenne du Jura.

En attendant, et aussi imparfaites que soient nos connaissances à cet égard, il n'en est pas moins vrai que la série telle que nous allons la décrire, est suffisante pour s'orienter avec certitude au milieu des dépôts qui constituent les parties du Jura qui seront plus spécialement l'objet de ce travail.

Nous nous sommes abstenu de citer un grand nombre de localités, et l'on en saisira aisément la raison à la lecture de la seconde partie de cet Essai. En effet, on y verra que dans chacun des chaînons partiels qui constituent le Jura, l'apparition à la surface des divers groupes et divisions de la série est un fait régulier, assujetti à certaines règles que nous indiquerons. Il en résulte que l'observateur qui voudrait visiter ces groupes et ces divisions, au lieu de les rechercher dans des indications de localités fastidieuses et en elles-mêmes insignifiantes, saura les retrouver au moyen des principes fixes auxquels sont assujettis leurs affleuremens; en outre, l'excellente carte de M. Buchwalder, qui accompagnera la troisième partie de cet Essai, indiquera de la manière la plus claire la distribution des groupes dans lesquels on recherchera les divisions, en se réglant sur la structure du terrain. Ainsi, par exemple, l'observateur qui voudrait y étudier la division des marnes oxfordiennes, au lieu de les chercher dans des localités topographiques mal ou point du tout liées entre elles géologiquement, saura à point nommé qu'il les trouvera accompagnant nécessairement tel ou tel accident orographique déterminé. Tout ceci du reste se saisira mieux plus tard. Néanmoins nous avons quelquefois indiqué des localités soit plus favorables à l'étude, soit offrant des variétés particulières moins fréquentes.

Notre description commence pour chaque division par un signalement portant sur les caractères les plus saillans et les plus propres à être retenus.

L.

Nous avons ensuite donné la synonymie avec les terrains jurassiques dont les descriptions sont venues à notre connaissance, et la valeur de cette synonymie est ainsi entièrement subordonnée à l'exactitude de ces mêmes descriptions. Cependant, sauf quelques exceptions indiquées par des points d'interrogation, la correspondance des divisions principales nous paraît très-fondée, et généralement les divisions de même niveau nous ont offert un ensemble frappant des mêmes caractères fondamentaux. Nous devons ajouter que la synonymie la plus sûrement établie, est celle avec les terrains de la Haute-Saône décrits par M. Thirria. Ayant eu l'avantage de faire quelques excursions dans le Porrentruy avec ce géologue, nos connaissances à cet égard sont plus positives, et nous avons eu la satisfaction de pouvoir établir entre ces terrains et les nôtres une concordance presque complète. Quant aux terrains des cantons de Bâle, d'Argovie, de Soleure et de Neuchâtel, dont nous avons nous-même visité plusieurs parties, et qui sont liés, sans discontinuité, à ceux du Porrentruy, ils sont, ainsi qu'on doit s'y attendre, très-semblables aux nôtres. Cependant ces terrains devront être plus tard l'objet d'une étude comparative plus spéciale, quand nous nous occuperons d'appliquer à ces parties du Jura les idées théoriques que nous développerons sur les chaînes du Porrentruy dans la seconde partie de cet Essai.

Voici du reste l'ordre régulier de description :

Signalement;

Synonymie;

a. Description pétrographique des roches;

b. Description géognostique de la division;

c. Fossiles;

d. Variations;

e. Passages.

Il nous a paru que ce mode régulier, calqué sur celui indiqué par M. Brongniart[1], offrirait l'avantage de la simplicité et de l'exactitude, et laisserait mieux apprécier en même temps ce qu'il y a de fait et ce qui reste à faire.

Quant aux développemens et au rôle de chaque division, il en sera parlé plus tard, à l'occasion des affleuremens; il en est de même des usages et des caractères tirés de la végétation.

C'est ici le lieu de dire que, malgré tous nos efforts pour que nos descriptions comprennent (aux articles *Variations* et *Passages*) un cadre assez étendu pour y recevoir toutes les variétés parallèles, nous ne doutons pas un instant que l'observateur qui, cette description à la main, cherchera sur le terrain à placer une roche observée (comme le botaniste cherche à déterminer une plante), ne soit quelquefois embarrassé sur la division à laquelle elle appartient, et que même il ne tombe

1 Traité des roches.

sur quelque variété qui réellement n'y sera point comprise : cela tient surtout au vice inhérent à des démembremens toujours plus ou moins artificiels. Il peut arriver souvent que l'observateur tombe sur un passage jouant le rôle principal et empreint de caractères mitoyens qui ne conviendront spécialement à aucune des divisions, ni même aux variations et passages indiqués.

La mer, qui déposait les terrains jurassiques, a vu certainement son mode d'action modifié d'une manière tranchante, par un certain nombre d'événemens géologiques principaux, qui ont agi sur tout l'ensemble du dépôt; mais n'est-ce point trop prétendre, de penser que chaque localité a dû voir se développer, avec les mêmes caractères de détail, des effets subordonnés dans chacune d'elles à une foule d'actions locales modifiantes, qui, au même niveau géognostique, ont pu être entièrement différentes? Autant donc il importe de rechercher l'ensemble des caractères propres à distinguer ces époques dans les dépôts qu'elles nous ont laissés, autant il serait impossible et même superflu de comprendre dans leurs descriptions les mille variétés dues à des causes locales. Le géognoste descripteur doit, certes, chercher à les connaître, les avoir étudiées sur tous les points où il lui a été possible; mais il me paraît qu'il ne doit employer ces nombreux et minutieux détails que pour en tirer, autant que possible, un ensemble qui seul peut intéresser le lecteur, et par conséquent être utile à la science.

Quant aux différentes subdivisions que nous avons admises dans la série, ce sont celles généralement adoptées. Nous avons conservé la division en trois étages, supérieur, moyen et inférieur : seulement nous avons placé dans l'étage moyen le calcaire à astartes, placé par M. Thirria dans l'étage supérieur; nous en donnerons plus tard les raisons. Nous avons ensuite divisé l'étage moyen en deux groupes que la constitution géognostique des roches rend assez naturels, mais auxquels nous n'entendons attribuer aucun sens géologique : nous avons été forcé de les admettre, à cause de leur mode d'affleurement orographique, qui les sépare très-nettement dans tous les accidens du soulèvement; mais, nous le répétons, c'est une division purement conventionnelle. Dans le groupe inférieur nous avons été obligé d'admettre quelques noms nouveaux, à cause de l'incertitude où nous nous sommes trouvés sur leur vraie synonymie. Ces nouvelles dénominations sont significatives, et portent sur un caractère saillant, propre à les faire retenir et reconnaître dans ces parties du Jura.

Tous les fossiles indiqués à la fin de chaque division, sont du Mont-Terrible, et presque tous ont été recueillis dans la coupe même; leur détermination est due en grande partie à M. Voltz, qui a bien voulu m'éclairer de ses conseils, et j'ai à lui en témoigner toute ma reconnaissance. Un assez grand nombre sont inédits, et seront publiés par ce géologue.

La connaissance des terrains tertiaires et récens étant indépendante de l'étude des accidens de soulèvemens qui ont eu lieu avant leur déposition, et étant au contraire

liée intimement à l'histoire géologique de l'époque qui leur a succédé, nous en rejetons la description aux autres parties de cet Essai. Il nous suffira de dire ici que les seuls restes de l'époque tertiaire dans le Porrentruy, sont des molasses et des calcaires d'eau douce, occupant des bassins assez nombreux, interceptés par des redressemens, et que ces molasses et ces calcaires d'eau douce sont entièrement de la nature de ceux déjà décrits par plusieurs géologues dans diverses vallées du Jura, appartenant, soit aux cantons voisins du nôtre, soit à la contrée même qui nous occupe (vaux de Court et de Tavannes par M. STUDER, val de Lauffon, etc., par M. MÉRIAN, val du Locle par M. DE BUCH, etc.).

Le développement des fers pisolitiques (*Bohnerz*) étant également un phénomène postérieur au soulèvement jurassique, du moins dans cette partie du Jura, et son placement dans la série secondaire devant être déterminé par des considérations géologiques liées à la connaissance des détails de ces mêmes soulèvemens, nous avons également rejeté cette discussion aux autres parties de ce mémoire, nous réservant d'intercaler le fer pisolitique dans la partie de notre série où les considérations géologiques l'exigeront.

Enfin, il est presque superflu de faire remarquer que la série secondaire dans le Porrentruy commence par les terrains jurassiques proprement dits, et que la formation crayeuse n'y est point représentée.

ÉTAGE JURASSIQUE SUPÉRIEUR,

ou

Groupe portlandien.

ANGLETERRE. *Upper oolitic system*, CONYBEARE, PHILLIPS, LABÈCHE, etc.
NORMANDIE. Représenté seulement par les marnes de Honfleur? Géologues normands.
BOULONNAIS. Formation du *gryphæa virgula*, ROZET.
ARDENNES. Paraît manquer? BOBLAYE.
HAUTE-SAÔNE. Calcaires et marnes à exogyres, THIRRIA.
FRANCE, S. O. Étage supérieur à gryphées virgules, DUFRENOY.
CANTON DE BALE. Paraît manquer.
CANTON DE SOLEURE. Calcaires à tortues et ornitholites, HUGI.
CANTON DE NEUCHATEL. Couches supérieures adossées, DE BUCH.
SAVOIE. Calcaires jurassiques supérieurs de la Perte-du-Rhône? BRONGNIART.
ALPES SUISSES. Terrain de Fluhberg et de plusieurs autres localités? STUDER, BRONGNIART, VOLTZ.

Ce groupe très-naturel, qui a été observé et caractérisé de la même manière partout où les terrains jurassiques ont été étudiés sur une grande échelle, se

distingue également ici très-nettement par toute sa constitution géognostique et paléontologique, et en outre, comme nous le verrons plus tard, par des considérations relatives à l'époque du soulèvement jurassique. Parmi les descriptions indiquées ci-dessus, la plupart offrent une très-grande analogie avec nos terrains, et notamment celle de la Haute-Saône présente une identité presque complète; c'est, parmi les localités les plus rapprochées du Porrentruy, celle dont nous avons la description la plus étendue. D'après les observations de M. Mérian, consignées dans les deux premiers volumes des *Beiträge*, et d'après les miennes propres, cet étage paraît manquer entièrement dans le canton de Bâle et peut-être aussi dans celui d'Argovie, du moins au nord des hautes chaînes. Par contre il se retrouve aux cantons de Soleure et de Neuchâtel, au pied méridional de ces mêmes chaînes, immédiatement recouvert par la molasse du grand bassin suisse. C'est dans des calcaires de ce groupe que sont exploitées les belles carrières des environs de Soleure, qui ont fourni au Musée de cette ville des poissons, des ornitholites, des sauriens et de nombreuses espèces de tortues, recueillis par les soins de M. le professeur Hugi. Ayant eu l'avantage de visiter ces carrières avec MM. Voltz et Thirria, nous y avons retrouvé un bon nombre des fossiles caractéristiques du groupe portlandien dans la Haute-Saône et le Porrentruy, tels que protos, ptérocères, ampullaires, natices, pholadomies, axines obscures, etc., et ces géologues n'ont point hésité à y reconnaître le groupe portlandien.

Aux environs de Neuchâtel l'on retrouve des calcaires analogues, où M. Hugi a aussi observé des tortues. Ils ont été décrits, en 1804, par M. de Buch sous le nom de *couches supérieures du Jura*, et déjà à cette époque entièrement séparés, par cet illustre observateur, du reste de la série jurassique. Ils contiennent, ainsi qu'à Soleure et dans le Porrentruy, des parties bitumineuses (asphalte de Motiers-Travers), et reposent, avec une puissance d'environ trente couches, sur des marnes bleues avec fossiles (ammonites) et sur des fers pisolitiques qui paraissent appartenir à la formation du *Bohnerz*, fait extrêmement remarquable, sur lequel nous reviendrons par la suite.

1.re division. *Calcaire portlandien.*

Signalement. *Calcaires compactes très-variés et calcaires à fines oolites, avec exogyres, protos et isocardes.*

Angleterre. Portland-stone des Géologues anglais.
Normandie. Manque?
Boulonnais. Portland-stone, Rozet.
Ardennes. Manque? Boblaye.
Haute-Saône. Portland-stone, Thirria.
France, S. O. Oolites supérieures recouvrant l'argile à gryphées virgules, Dufrenoy.
Canton de Bale. Manque?

CANTON DE SOLEURE. Calcaire à tortues (en partie).

CANTON DE NEUCHATEL. Couches supérieures adossées (en partie), DE BUCH.

a. Calcaires compactes, marno-compactes ou oolitiques. Structure en petit massive, quelquefois grumeleuse et subfeuilletée. Texture compacte, oolitique, crayeuse. Cassure variant du conchoïdal lisse au terreux, généralement subconchoïdale. Cohésion moyenne. Couleurs claires très-variées.

Coupe du Banné, près Porrentruy. 20,00 mètres.

b. Structure en grand distincte et régulière. Puissance moyenne des strates généralement moindre qu'un mètre. Accidens très-nombreux. Dendrites, filets, nœuds spathiques; nids et taches sableuses, ferrugineuses, marneuses, verdâtres. Étiremens xiloïdes. Surface des joints inégale, à relief de pâte ondulée plus ou moins tranchant. Bitume imprégnant des parties marno-compactes ou marneuses, ou à l'état liquide entre les joints. Puissance de la division atteignant une vingtaine de mètres.

c. Fossiles assez nombreux à l'état de moule intérieur, excepté les genres *terebratula*, *pinna*, *ostrea*, *trichites*, etc. Test calcaire. Absence de fossiles siliceux. Les fossiles sont le plus nombreux dans les parties inférieures de la division. Un assez grand nombre de ceux des marnes kimméridiennes monte assez haut dans le calcaire portlandien. Le signalement indique les fossiles qui ont paru le plus caractéristiques; cependant il faut éviter d'y attacher trop d'importance. Voyez les fossiles dans la division suivante : ceux marqués d'un astérisque se présentent fréquemment dans la division du calcaire portlandien.

d. Cette division est sujette à de nombreuses variations. Tantôt on voit passer ses roches par toutes les nuances comprises entre le conchoïdal lisse et le crayeux raboteux; tantôt ce sont de très-fines oolites, se dégradant jusqu'à l'aspect terreux; ici ce sont des strates moins compactes ou marneux, qui rappellent la division suivante; là des calcaires sableux ou accompagnés de parties marneuses d'un beau vert clair glauconieux. Cependant le fait qui prédomine au milieu de toutes ces variations, est la présence de calcaires compactes, subconchoïdaux, de couleur claire; de fines oolites, que je n'ai jamais vu dépasser et rarement même atteindre la dimension miliaire, et qui, au contraire, sont souvent d'une ténuité remarquable. La présence des protos, des exogyres et des grosses isocardes paraît aussi assez constante. Les taches vertes et bitumineuses sont également assez caractéristiques. Du reste, il est souvent fort difficile de distinguer dans les relations géognostiques les roches de cette division de celles du calcaire à astartes, et même du calcaire à nérinées.

e. Dans les parties inférieures de cette division les alternances marno-compactes et marneuses se multiplient. Les fossiles deviennent plus nombreux, et la stratification plus obscure. Les roches deviennent de plus en plus très-accidentées, et on arrive aux couches marneuses et marno-compactes grumeleuses de la division suivante; quelquefois on y passe beaucoup plus brusquement.

2.e DIVISION. *Marnes kimméridiennes.*

SIGNALEMENT. *Marnes jaunâtres et calcaires marno-compactes, grumeleux, avec exogyres et nombreux fossiles à l'état de moule intérieur.*

ANGLETERRE. Kimmeridge-clay des Géologues anglais.
NORMANDIE. Marne argileuse de Honfleur des Géologues normands.
ARDENNES. Manque? BOBLAYE.
BOULONNAIS. Kimmeridge-clay, ROZET.
HAUTE-SAÔNE. Kimmeridge-clay, THIRRIA.
FRANCE, S. O. Argile à gryphées virgules, DUFRENOY.
CANTON DE BALE. Manque? MÉRIAN.
CANTON DE NEUCHATEL. Couches supérieures adossées (en partie), DE BUCH.

Suite de la coupe du Banné, près Porrentruy. 15,00 mètres.

a. Marnes très-effervescentes et calcaires marno-compactes. Structure en petit grumeleuse, incohérente, variable. Texture terreuse, variable. Cassure raboteuse, variable. Cohésion faible, inégale. Couleurs gris-jaunâtre, verdâtre très-variable.

b. Structure en grand obscure, mal stratifiée. Puissance des strates peu déterminable. Accidens, les mêmes que dans la division précédente, mais beaucoup plus nombreux. Puissance de la division, atteignant 15 mètres.

c. Fossiles la plupart à l'état de moule intérieur, assez mal conservés, excepté les *terebratula*, *ostrea*, *pecten*, *trichites*, *pinna*, etc., très-nombreux, jamais siliceux, marins, avec quelques univalves qui paraissent appartenir au genre hélice, et indiqueraient des parties terrestres subordonnées. Les plus caractéristiques paraissent être les exogyres. Mollusques acéphales prédominant.

Fossiles du groupe portlandien.

ANNÉLIDES (assez fréquens).

Serpula conformis, GOLDF., et quelques autres.

CÉPHALOPODES.

Ammonites (nulles ou très-rares).
Belemnites (nulles ou très-rares).

GASTÉROPODES.

Natica. — *Ampullaria.*
Paludina? — *Helix?*
* *Proto-suprajurensis*, VOLTZ, *nov. sp.* (BRUCK., tab. I, fig. *l.*)
Nerinea Bruckneri, nob., *nov. sp.* (BRUCK., tab. I, fig. *h.*[1])
Turbo.
Trochus.
* *Pterocerus oceani*, BRONG., et trois autres espèces.
Bulla.

ACÉPHALES.

Terebratula intermedia, LAMK.
— *bisuffarcinata*, SCHL.
Terebratula perovalis, SOW.
— *biplicata*, SOW.

---

1 Voyez la note *B.*

Terebratula intermedia, Sow., etc.
Ostrea solitaria, Sow.,
et deux autres espèces.
**Exogyra virgula*, Voltz.
**Bruntrutana*, nob., *nov. sp.*
Plagiostoma.
**Axinus obscurus*, Sow.
Pecten lens, Sow.
arcuata, Sow.; etc.
Hinnites inæquistriatus, Voltz, *nov. sp.*
Perna plana, nob., *nov. sp.*
Gervilia.
Avicula.
Trichites Saussuri, Voltz (*Pinnigène de Saussure*, Voy. dans les Alpes, t. 1).
Trigonia clavellata, Sow.
**cuspidata*, Sow.
Arca.
Nucula.
Cucullea.
Mytilus jurensis, Mér. (*M. Bas.*), *n. sp.*
Modiola scalprum, Phill.
**Modiola plicata*, Sow.
Thirriæ, Voltz, *nov. sp.*
striolaris, Mérian (*Mus. Bas.*), *nov. sp.*, etc.
Unio.
**Pholadomia acuticosta*, Sow.
protei, Brong.
Murchisonii, Sow.
angustata, Sow.
**Isocardia striata*, d'Orb.
**excentrica*, Voltz, *nov. sp.*
**inflata*, Voltz, *nov. sp.*
carinata, Voltz, *nov. sp.*
costulata, Voltz, *nov. sp.*
Astarte minima, Phill.
Lucina Elsgaudiæ, nob., *nov. sp.*
Tellina incerta, nob., *nov. sp.*
Corbula.
Cytherea.
Amphidesma.
Donacites Saussurii, Brong.
Alduini, Brong.

Radiaires.

Cidarites propinquus, Münst.
subangularis, Goldf.
Crinoïdes (rares).

Zoophytes.

Astrea macrophtalma, Goldf., etc.; et quelques autres (infréquens).

d. Malgré la grande variété qu'offre cette division dans les détails, son ensemble est des plus caractéristiques et facilement reconnaissable : elle varie, quant à la présence des oolites miliaires et sableuses qui l'accompagnent, souvent en bancs subordonnés, mêlées à une lumachelle où prédominent les exogyres. Les marnes paraissent appartenir plus particulièrement à la partie supérieure de la division, où on les trouve quelquefois sans fossiles, et les calcaires sableux, grumeleux, marno-compactes, suboolitiques, farcis de nombreux fossiles triturés ou entiers, se retrouvent plus souvent à la partie inférieure, où ils alternent avec quelques bancs plus solides.

e. Ces parties inférieures passent à la division suivante par des alternances assez nombreuses de strates calcaires, subcompactes ou oolitiques miliaires, avec les strates décrits plus haut; peu à peu les calcaires massifs reprennent la prédominance; l'ensemble des fossiles *diminue rapidement*, et finit par disparaître entièrement, pour faire place à quelques astartes qui annoncent la division suivante.

ÉTAGE JURASSIQUE MOYEN.

(*Middle oolitic system.*[1])

1.° *Groupe corallien.*

Signalement du groupe. *Calcaires blanchâtres, compactes, crayeux, avec grosses oolites et noyaux irréguliers, astartes, nérinées, et polypiers nombreux, saccharoïdes ou siliceux.*

Angleterre. Weymouth-bed? et coral-rag (lits supérieurs et moyens), Géologues anglais.
Normandie. Calcaires de Blangy et oolites de Lizieux, Géologues normands.
Ardennes. Manque? Boblaye.
Boulonnais. Weymouth-bed et coral-rag, Rozet.
Haute-Saône. Premier étage (calcaire à astartes) et second étage (groupe supérieur), Thirria.
France, S. O. Étage moyen (parties supérieures), Dufrenoy.
Canton de Bale. *Jüngerer Jurakalk*, Mérian.
Canton de Neuchatel. Série compacte à strombites (nérinées) et grosses oolites (le Bec-à-l'Oiseau), de Buch.
Canton d'Argovie. *Quaderstein*, Rengger.

Ce groupe, que nous retrouvons parfaitement caractérisé oryctognostiquement et paléontologiquement dans toutes les descriptions que nous possédons des terrains jurassiques, a surtout une parfaite concordance avec ses parallèles dans la Haute-Saône, les environs de Belfort, les cantons de Bâle, de Soleure et de Neuchâtel, contrées auxquelles le Porrentruy est lié le plus immédiatement. La présence des astartes dans les calcaires compactes, et surtout celle des nérinées dans les calcaires compactes et crayeux, celle des grosses oolites inégales, et, enfin, celle des nombreuses espèces de polypiers, offrent en grand un ensemble de caractères facile à saisir. Ce groupe a été décrit dans le canton de Bâle sous le nom de *jüngerer Jurakalk;* et déjà en 1804, M. de Buch, dans son Mémoire inédit sur les roches de Neuchâtel, en avait indiqué les diverses variétés : il avait signalé la présence des strombites (nérinées) à divers niveaux de cet étage, comme un bon horizon, et déjà associé les grosses oolites des parties inférieures avec les polypiers qui se rencontrent dans le voisinage des marnes bleues (la Joux-du-Plane), qui ne sont autre chose que l'oxford-clay.

On verra plus tard pourquoi nous avons joint le calcaire à astartes à cet étage, et pourquoi nous l'en considérons comme la partie supérieure.

---

1 Les calcaires compactes de l'Albe du Wurtemberg appartiennent à cet étage, et les fossiles qu'ils renferment paraissent se rapporter à plusieurs de ses subdivisions. C'est probablement aussi à ce niveau géognostique que viennent se placer certaines dolomies jurassiques d'Allemagne, ainsi que les calcaires de Pappenheim et de Solenhofen.

3.e DIVISION. *Calcaire à astartes,* THIRRIA.

SIGNALEMENT. *Calcaires compactes, à cassure conchoïde, avecastarte minime et très-peu de fossiles.*

ANGLETERRE. Weymouth-bed? Géologues anglais.
NORMANDIE. Calcaire de Blangy, Géologues normands.
BOULONNAIS. Weymouth-bed, ROZET.
ARDENNES? PUILLON-BOBLAYE.
HAUTE-SAÔNE. Calcaire à astartes, THIRRIA.
FRANCE, S. O. Peu développé? DUFRENOY.
CANTON DE BALE. *Jüngerer Jurakalk (dichte Abänderung)*, MÉRIAN.
CANTON DE NEUCHATEL? Peut-être ce qui est compris entre la marne inférieure et les strombites supérieurs, DE BUCH.

a. Calcaires très-purs, à structure en petit massive, à texture compacte, à cassure conchoïdale, tranchante, à cohésion assez forte, et de couleurs claires assez variées.

b. Structure en grand parfaitement stratifiée en bancs puissans, souvent de plusieurs mètres. Accidens irréguliers des deux divisions précédentes beaucoup moins nombreux. Puissance de la division atteignant au moins une trentaine de mètres.

c. Fossiles peu nombreux, différens de ceux des divisions précédentes, ordinairement engagés, et ne s'obtenant que par leurs empreintes, point siliceux. Les plus caractéristiques sont l'astarte minime.

Suite de la coupe du Banné, près Porrentruy, et premier terme de la coupe du Mont-Terrible.

La carrière de Fontenay, colline du Banné, et les roches de Plainmont-Monnat, à l'O. S. O. de l'auberge de la Croix.

20,00 mètres.

Fossiles de la division du calcaire à astartes.

POISSONS.

Sphærodus gigas (dents, rares), AGASSITZ.

CRUSTACÉS et ANNÉLIDES.

Palinurus? (rare).
Serpules (infréquentes).

MOLLUSQUES.

Proto-suprajurensis? VOLTZ.
Nérinées (rares).
Modiola plicata, SOW.
Astarte minima, PHILL., et une autre inédite.
Trigonia clavellata, SOW.
— *cuspidata*, SOW.
Cytherea.
Amphidesma.

RADIAIRES.

Asterias.[1]
Crinoïdes (infréquens).

ZOOPHYTES.

Lithodendron Rauracum, nob. (BRUCK., tab. XIV, fig. *a*), et quelques autres peu nombreux.

---

1 Voisine de l'*asterias lævigata*, LAMK.; très-commune, mais difficile à avoir entière. L.

d. Variations. Ayant admis pour principe dans notre description, de partir d'un type pris dans une seule coupe, nous n'avons pas dû comprendre dans le signalement ci-dessus deux variétés de cette division qui s'en écartent beaucoup. Nous allons les décrire séparément :

Environs de Porrentruy.

Variété subcrayeuse. Elle constitue souvent des bancs puissans subordonnés, et renferme également des astartes et en outre des rognons de silex à couches concentriques, souvent décomposés et d'un blanc pur dans les couches extérieures. D'autres fois cette variété devient entièrement crayeuse et renferme de petites nérinées; cela a lieu dans les parties inférieures de cette division, et il m'est impossible de décider si cette variété crayeuse n'est qu'une sous-division du calcaire à astartes ou appartient déjà au calcaire à nérinées. Ces deux calcaires sont intimement liés.

Reclère, Cheveney, etc.

Variété marneuse. En d'autres localités cette division apparaît avec une constitution marneuse. Dans ce cas elle est formée de marnes bleues souvent très-puissantes (employées en agriculture), alternant avec des strates peu puissans et des plaquettes de calcaire marno-compacte, subspathique, entièrement pétri d'astarte minime et de quelques autres fossiles. Les plaquettes offrent souvent aussi un aspect schistoïde et des paillettes de mica, et alors elles ressemblent assez, sauf la couleur, qui est plus claire, à certaines parties du lias supérieur. Nous n'avons point encore étudié cette variété avec tous les soins désirables, et nous nous proposons d'y revenir par la suite; toutefois sa position géognostique n'est nullement douteuse.

Ermont, etc.; les collines des environs de Porrentruy.

Variété à couleurs sombres. Quelques strates subordonnés dans le calcaire compacte montrent aussi quelquefois des couleurs bigarrées, gris de fumée obscur, rouge foncé, etc.; mais ils ne jouent qu'un rôle peu important. On voit d'après tout cela combien nous devons nous garder d'attacher trop d'importance aux descriptions purement oryctognostiques.

4.e DIVISION. *Calcaire à nérinées,* THIRRIA.

SIGNALEMENT. *Calcaires blancs, compactes-conchoïdes ou crayeux, avec nérinées.*

ANGLETERRE. Coral-rag des Géologues anglais (partie du).
NORMANDIE ?
ARDENNES ?
BOULONNAIS. Calcaire compacte du coral-rag, avec nérinées, ROZET.
HAUTE-SAÔNE. Calcaire à nérinées (partie supérieure).
FRANCE, S. O. ?
CANTON DE BALE. *Jüngerer Jurakalk* (*dichte Abänderung*), MÉRIAN.
CANTON DE NEUCHATEL. Couches inférieures à strombites, DE BUCH.

Suite de la coupe du Mont-Terrible.

Les roches de Plainmont-Monnat, au-dessus des fermes de Monnat, à l'O. S. O. de l'auberge de la Croix.

20,00 mètres.

a. Calcaires à structure en petit massive, à texture compacte ou crayeuse, ou quelquefois suboolitique irrégulière; à cassure variant du conchoïdal lisse, tranchant, translucide, subsonore, au terreux et raboteux, de cohésion variable, de couleurs claires.

b. Structure en grand nettement stratifiée en bancs souvent fort puissans, avec veines, nids spathiques assez nombreux; accidens moins nombreux que dans le groupe portlandien. Puissance de la division grande, mais difficile à déterminer, à cause de sa liaison intime avec la précédente et la suivante.

c. Fossiles peu nombreux dans la variété compacte, assez nombreux dans la variété crayeuse, empâtés, assez mal conservés en empreintes et en moules, plus rarement avec leur têt. Les plus fréquens sont les nérinées.

ANNÉLIDES.

Serpula (quelques espèces mal observables).

CÉPHALOPODES.

Ammonites (assez rares). *Belemnites* (très-rares).

GASTÉROPODES.

Nerinea Bruntrutana, nob., *nov. sp.* (BOURG., fig. 243.)
elegans, nob., *nov. sp.*
pulchella, nob., *nov. sp.*, etc.
Cerithium quinquangulare, nob., *nov. sp.*
Rostellaria.
Trochus.

ACÉPHALES.

Diceras arietina? LAMK.
Cardium.
Mytilus, etc.

RADIAIRES.

Echinites.

ZOOPHYTES.

Commencent à apparaître, mais sont encore peu nombreux : on y remarque un petit *cyathophillum* et quelques polypiers des divisions suivantes.

Variations et *passages*, voyez page 21.

5.e DIVISION. *Oolite corallienne.*

SIGNALEMENT. *Calcaire oolitique cannalin ou pisaire inégal, souvent subcrétacé; relief superficiel de la décomposition des oolites présentant fréquemment une concentricité remarquable.*

ANGLETERRE. Coral-rag des Anglais (partie du).
NORMANDIE. Oolite de Lisieux des Géologues normands.
ARDENNES. Calcaire de Belval, BOBLAYE.

Boulonnais. Coral-rag (partie du), Rozet.
Haute-Saône. Calcaire à nérinées (partie du), Thirria.
France, S. O. Oolite de l'étage moyen, Dufrenoy.
Canton de Bale. *Jüngerer Rogenstein (weisslicher)*, Mérian, *Beiträge*, t. 1, p. 57.
Canton de Neuchatel. Grosses oolites (le Bec-à-l'Oiseau), de Buch.

Suite de la coupe du Mont-Terrible. Les roches de Plainmont-Monnat, au-dessus de l'auberge de la Croix. 5,50 mètres.

a. Base calcaire compacte, empâtant des oolites cannabines, quelquefois pisaires, rarement columbaires, denses, assez égales ou inégales, tantôt isolables, tantôt incorporées et transitant, homogènes à la pâte, quelquefois hétérogènes entre elles; les unes à structure pisolitique, moulées sur un fragment central souvent spathique et coquillier; les autres, plus rares et plus irrégulières, à structure massive et comme fragmentaire-roulée, empâtant en outre de nombreux fragmens coquilliers ou coralliens souvent reconnaissables. Structure en petit massive et quelquefois grumeleuse, subfeuilletée; cassure à relief oolitique ou subconchoïdal, suivant le degré de compacité de la roche. Cohésion très-variable. Couleurs blanches, quelquefois subcrétacées, quelquefois gris de fumée ou même bleuâtre.

b. Structure en grand distinctement stratifiée en strates épais, assez réguliers, quelquefois grumeleux ou subfissiles. Accidens, veines, nids spathiques, nombreux. Concrétions ferrugineuses, assez rares. Puissance de la division atteignant dans cette coupe 5 à 6 mètres, souvent plus grande.

c. Fossiles nombreux, la plupart brisés, triturés et empâtés en fragmens plus ou moins spathiques ou translucides, et conservant assez souvent l'éclat nacré de leur têt, se dessinant souvent en relief superficiel à la roche, et laissant observer, en ce cas, une tendance à la silicification. Voyez-en la liste dans la division suivante.

d. Variations. L'oolite corallienne se reproduit avec les mêmes caractères en une infinité d'endroits. Les principales variations que je lui ai vues, sont relatives à la grosseur des oolites ou à la couleur de la roche, qui devient parfois un peu foncée ou même d'un jaune ferrugineux; elle varie aussi quant à la présence des oolites dont on la voit, par parties, presque dépourvue, ce qui la fait passer à la division précédente ou à la suivante, avec lesquelles elle est presque parallèle. Voyez page 21.

6.e division. *Calcaire corallien.*

Signalement. *Calcaire compacte, grisâtre, à cassure inégale, avec parties de calcaire grenu, saccharoïde, appartenant à des polypiers qui souvent se dessinent à la surface suivant un relief siliceux.*

Angleterre. Coral-rag des Anglais (partie du).
Normandie. Calcaires compactes et cariés de l'oolite de Lizieux? Géologues normands.
Ardennes?
Boulonnais?
Haute-Saône? Y a-t-il un équivalent de cette sous-division?

Canton de Bale. *Jüngerer Jurakalk;* variété qui n'est point indiquée avec précision par M. Mérian : elle existe cependant au canton de Bâle, et elle a fourni au Musée de cette ville de nombreux polypiers fossiles.

Canton de Neuchatel. Existe, mais n'est point indiqué d'une manière précise dans le mémoire de M. de Buch.

Suite de la coupe du Mont-Terrible. Les roches de Plainmont-Monnat, au-dessus de l'auberge de la Croix. 5,50 mètres.

a. Calcaires peu homogènes, formés de parties les unes compactes, les autres subspathiques ou spathiques, grenues, appartenant à des polypiers nombreux, empâtés et comme fondus et transitans dans le calcaire. Cassure généralement inégale. Cohésion assez forte; parties mi-spathiques, souvent très-tenaces. Couleurs très-variées; parties saccharoïdes, souvent d'un beau blanc; parties mi-spathiques, grisâtres.

b. Structure en grand assez inégalement stratifiée en bancs souvent puissans. Accidens assez nombreux. Nids, veines spathiques, fréquens. Parties sableuses, glauconieuses et ferrugineuses, rares. Oolites et noyaux irréguliers, fréquens. Puissance de la division atteignant ici 5 à 6 mètres.

c. Fossiles consistant principalement en nombreuses accumulations de polypiers, dont la masse est formée d'un carbonate de chaux saccharoïde à tissu lâche, et, à ce qu'il paraît, chargé de silice dans certains cas.

Les oolites et calcaires coralliens nous offrent, à l'égard des fossiles, un phénomène différent de ce que l'on observe dans les divisions précédentes. Jusqu'à présent nous avons trouvé les fossiles à l'état de moule intérieur ou d'empreintes dont le têt a disparu (excepté dans quelques genres, où il est transformé en carbonate de chaux). Ici les choses se sont en général passées différemment, et les fossiles que nous recueillons ont leur têt le plus souvent conservé et passé à l'état siliceux. Il y a certainement des exceptions, mais la silicification est prédominante.

Les fossiles ainsi silicifiés, transformés en quarz calcédonieux ou du moins en calcaire très-chargé de silice, sont ordinairement empâtés dans une base calcaire ou beaucoup moins siliceuse qu'eux, qui se décompose au contact atmosphérique avec plus de rapidité que les fossiles qu'elle renferme; ceux-ci viennent dès-lors se dessiner à la surface suivant des reliefs siliceux plus ou moins saillans.

Ce phénomène a surtout lieu d'une manière très-frappante à l'égard des nombreux polypiers qui caractérisent le calcaire corallien. Leur charpente madréporique se détache et s'isole de la roche avec d'autant plus de netteté, que la décomposition du calcaire est plus avancée. Quelquefois aussi cette décomposition n'a point eu lieu du tout, et les polypiers se présentent simplement à l'état saccharoïde; et dans ce cas le relief est peu sensible.

La décomposition des parties calcaires doit avoir des effets d'autant plus rapides et plus complets, que les rochers ou portions de rochers renfermant un polypier siliceux dans une pâte calcaire offrent plus de points découverts à l'action atmosphérique. Il en résulte que les plus beaux exemples de ces décompositions ne se

trouvent point dans les polypiers encore en place dans la roche, et ne présentant en ce cas qu'une surface assez limitée aux agens décomposans; mais bien dans les polypiers appartenant à des fragmens détachés de ces mêmes rochers, et qui ont, depuis un temps inconnu, offert leurs diverses surfaces à l'action de ces agens décomposans. En effet, c'est dans les tas de débris provenant des roches coralliennes et réunis, soit par la nature au pied de leurs abruptes, soit par les soins de l'homme qui en purge sa propriété, qu'ont été recueillis la plupart des madrépores qui figurent dans les collections.

Ce fait même a dû jeter fréquemment de l'incertitude sur le niveau géognostique de ces fossiles, recueillis le plus souvent hors de leur vraie position. Ainsi, par exemple, on les trouve quelquefois au pied des escarpemens coralliens empâtés dans les marnes sableuses et les calcaires siliceux du terrain à chailles; et sans un examen attentif, on serait tenté de les assigner à cette division, qui, du reste, en renferme aussi quelques-uns, mais appartenant, à ce qu'il paraît, à d'autres espèces. En outre, ces fossiles, épars à la surface du sol formé de roches coralliennes, ont pu être transportés et remaniés par les eaux, et confondus avec d'autres provenant d'autres divisions. C'est donc dans des localités non équivoques que nous devons en étudier l'ensemble et les détails. Ces localités, plus rares dans la plaine, abondent dans les chaînes à couches redressées.

Ces polypiers se présentent du reste avec toutes les nuances que l'on peut imaginer entre l'état d'une masse calcaire saccharoïde à tissu lâche, dans laquelle la charpente madréporique est à peine observable, et entre l'état qu'affecte cette même charpente parfaitement silicifiée et dégagée du calcaire qui l'enveloppait.

D'après M. Fargeaud, à qui nous devons ce que nous savons de positif sur ces sortes de transformations, « les madrépores empâtés dans les roches calcaires « de cette division se modifieraient journellement par la substitution de la silice « à la matière lapidifique primitive; et ces fossiles, exposés à l'influence de l'air « atmosphérique avant d'être devenus entièrement siliceux, perdraient progressi- « vement les molécules calcaires et autres qui y étaient restées combinées avec la « silice. » Cette manière de concevoir le phénomène paraît très-plausible à M. Thirria, qui ajoute « qu'elle explique parfaitement la silicification de certains restes « organiques et fait concevoir comment il arrive que leurs molécules siliceuses, « devenues indépendantes, éprouvent une agglomération tantôt confuse à tissu « lâche et tantôt cristalline, de laquelle résultent les cavités géodiques qu'offrent « plusieurs d'entre eux. » Ces mêmes parties massives siliceuses, et ces cavités géodiques quarzeuses ou calcédoniennes dont parle ici M. Thirria, se retrouvent également dans nos polypiers, et s'y remarquent, conformément à cette théorie, dans ceux où la silicification est la plus avancée, ou, en d'autres termes, dans ceux où le carbonate de chaux associé a déjà entièrement ou presque entièrement disparu. Voyez le mémoire de M. Fargeaud.

L.

Fossiles des deux divisions de l'oolite corallienne et du calcaire corallien.

ANNÉLIDES.

Quelques serpules du terrain à chailles (voyez ce terrain).

CÉPHALOPODES (rares?).

GASTÉROPODES.

Encore çà et là quelques nérinées.

ACÉPHALES.

Ostrea (grande huître plane).
Lithodomus Sowerbii, nob. (SOWERBY, *of the genera, etc. Lithodomus*, fig. 5).
Mytilus jurensis? MÉRIAN.
Pecten inæquicostatus, PHILL., etc.

RADIAIRES.

Quelques-uns de ceux du terrain à chailles.

ZOOPHYTES.

Turbinolia dydyma, GOLDF.
Astrea textilis, GOLDF.
— *confluens*, MÜNSTER.
— *tubulosa*, GOLDF.
— *geminata*, GOLDF.
— *caryophylloides*, GOLDF.
— *velamentosa*, GOLDF.
— *helianthoides*, GOLDF.
— *cristata*, GOLDF.
— *geometrica*, GOLDF.
Meandrina tenella, GOLDF.
— *magna*, nob., *nov. sp.* (BRUCK., tab. XXIII, fig. *I*).
— *foliacea*, nob., *nov. sp.* (BRUCK., tab. XXIII, fig. *H*).
Sarcinula astroites, GOLDF.
Cyathophyllum quadrigeminum, GOLDF.
Lithodendron Rauracum, nob., *nov. sp.*, et un grand nombre d'autres espèces de polypiers.

d. Variations. Cette roche, à polypiers saccharoïdes et siliceux, se reproduit également en mille endroits avec une parfaite constance dans ses relations géognostiques. Elle varie surtout relativement à la compacité et à la couleur de la base non saccharoïde.

Les trois divisions précédentes sont si intimement liées l'une à l'autre, qu'on ne devrait peut-être pas les séparer; cependant, quand elles prennent chacune un développement particulier comme dans la coupe qui nous sert de point de comparaison, elles se succèdent dans l'ordre indiqué; mais fort souvent l'une ou l'autre de ces divisions prédomine et joue le rôle principal. En outre, on les rencontrera souvent aussi parfaitement parallèles, et on retrouvera ainsi sur le même niveau des calcaires appartenant aux calcaires à nérinées et des oolites coralliennes souvent mélangées de quelques polypiers saccharoïdes.

On voit donc que les divisions que nous avons admises dans le groupe corallien sont plutôt des manières d'être caractéristiques qu'affecte ce groupe, que des divisions véritablement posées par la nature et se maintenant partout où ce groupe

a été reproduit. Malgré cela, il n'en existe pas moins dans l'ensemble un fait général, savoir que la partie supérieure du groupe corallien est occupée par des calcaires compactes, et la partie inférieure par de grosses oolites et par une accumulation plus particulière de polypiers saccharoïdes et siliceux; et c'est en effet ce que nous retrouvons dans les diverses descriptions correspondantes à ce groupe.

e. Le passage au terrain à chailles et au groupe suivant s'effectue, dans les strates inférieurs de cette division, par la disparition des oolites, le changement assez brusque de structure compacte en terreuse et sableuse, etc. Les roches appartenant à ce passage pourraient quelquefois embarrasser l'observateur, sans le secours des fossiles et la présence des chailles dans le voisinage.

2.° *Groupe oxfordien.*

Signalement du groupe. *Calcaires sableux avec chailles et sphérites, et marnes bleues.*

Angleterre. Lower-calcareous-grit, oxford-clay et kelloway-rock, Géologues anglais.
Normandie. Marnes argileuses de Dives (pour partie), Géologues normands.
Ardennes?
Boulonnais. Sables du coral-rag et formation du *gryphæa cymbium* (calcareous-grit, oxford-clay et kelloway-rock), Rozet.
Haute-Saône. Second étage jurassique (les deux groupes inférieurs du), Thirria.
France, S. O. Parties inférieures de l'étage moyen, Dufrénoy.
Canton de Bale. *Jüngere Jura-Mergeln*, Mérian.
Canton de Neuchatel. Marnes comprises entre la série compacte à strombites et la seconde série grenue (la Joux-du-Plane), de Buch.

Ce groupe correspond encore parfaitement, par sa constitution oryctognostique et paléontologique, avec ceux indiqués dans la synonymie. Seulement les *gryphæa cymbium* et *dilatata*, considérés comme caractéristiques dans le nord de la France, manquent ou sont du moins très-rares ici; en revanche tous les autres fossiles montrent une identité remarquable. Comme il serait trop long de comparer ici les descriptions indiquées, nous invitons le lecteur à avoir recours aux ouvrages cités.

Ce groupe est parfaitement le même que dans la Haute-Saône; je l'ai retrouvé dans le Jura bâlois, où il a été indiqué par M. Mérian, et où il a fourni au Musée de Bâle de nombreux fossiles, qui sont parfaitement les nôtres. M. Mérian, qui, dans la coupe du Jura, l'a indiqué comme placé entre son *jüngerer Jurakalk* et son *älterer Rogenstein*, le rapporte lui-même, dans le second volume des *Beiträge*, à l'oxford-clay des Anglais.

Je l'ai vu au canton d'Argovie, où il a été désigné par M. Rengger sous le nom de *Lettstein* (et peut-être aussi de *gefleckter Lettstein*), accompagné d'oo-

lites ferrugineuses. Enfin, je l'ai également retrouvé au canton de Neuchâtel, où M. DE BUCH l'avait lui-même observé à la Joux-du-Plane, etc.

Ce groupe, comme tous les groupes marneux qui présentent peu de roches consistantes, serait souvent difficilement observable, sans la présence des chailles et des marnières qui y existent presque partout pour les usages de l'agriculture. Nous verrons en outre comment ses affleuremens orographiques sont clairement déterminés.

7.e DIVISION. *Terrain à chailles,* THIRRIA.

SIGNALEMENT. *Calcaires marneux, argileux, ocreux et sableux, avec chailles et sphérites.*

ANGLETERRE. Coral-rag (lits inférieurs), calcareous-grit, Géologues anglais.
NORMANDIE. Marnes sableuses et grès calcarifères alternant avec l'argile de Dives, Géologues normands.
ARDENNES?
BOULONNAIS. Sables ferrugineux inférieurs du coral-rag (calcareous-grit), ROZET.
HAUTE-SAÔNE. Argiles à chailles, THIRRIA.
FRANCE, S. O. Vaguement représenté? DUFRENOY.
CANTON DE BALE. Point clairement indiqué par M. MÉRIAN.
CANTON DE NEUCHATEL. Point indiqué par M. DE BUCH.

Suite de la coupe du Mont-Terrible.

Au-dessus de l'auberge de la Croix, le long des chemins qui mènent aux pâtures sur les roches de Plainmont et de Plainmont-Mounat.

23,00 mètres.

a. b. Mélange de bancs de calcaire marno-compacte, marneux, sableux, argileux, rarement silicéo-calcaires, grenus, saccharoïdes; de marnes endurcies, bleuâtres, en plaquettes et en masses grumeleuses; d'argiles ocreuses, de chailles, de sphérites, de concrétions spathiques et de nombreux fossiles siliceux.

Chailles et sphérites. Enveloppées dans la marne ou dans les calcaires sableux, on trouve des rangées plus ou moins régulières de boules pugilaires ou céphalaires, de la grosseur du poing ou davantage. Elles sont formées d'un calcaire gris de fumée, à cassure esquilleuse, et plus ou moins chargé de silice. Leur surface est souvent un peu décomposée et d'un gris plus clair, qui s'étend plus ou moins avant dans l'intérieur. Elles sont toujours un peu effervescentes; ce sont ces boules que nous nommons *sphérites.*

On trouve aussi, tantôt intimement associés à ces boules, tantôt à un niveau un peu inférieur et empâtés dans des argiles ocreuses, des corps de forme singulière. Ce sont comme des portions d'un corps creux à configuration plus ou moins arrondie, qui aurait été divisé suivant des surfaces planes se coupant sous différens angles. Ce sont ces fossiles singuliers qui correspondent à ceux que M. THIRRIA a décrits dans la Haute-Saône sous le nom de *chailles*, quoiqu'ils en diffèrent légèrement sous quelques rapports. Ils sont formés d'une argile plus ou moins ocreuse, non effervescente, légère, à tissu lâche, comme subéreux, un peu sonore, à cas-

sure terreuse en petit, à fragmentation s'opérant souvent suivant des surfaces planes.

Les chailles ont avec les sphérites une liaison dont la nature ne m'est point encore assez bien connue pour que je me hasarde à prononcer à ce sujet. Ce qu'il y a de certain, c'est qu'on trouve quelquefois les chailles enveloppant les sphérites comme moulées sur eux, tantôt y passant insensiblement, tantôt en étant plus ou moins nettement détachées. Les surfaces planes de division des chailles se prolongent même dans ce cas dans l'intérieur des sphérites, qu'elles enveloppent, et dont elles se détachent pourtant avec facilité. Souvent les chailles isolées paraissent appartenir par leur configuration à un recouvrement de ce genre; mais souvent aussi elles affectent des formes qui s'y rapporteraient difficilement : tantôt ce sont des plaquettes, tantôt des masses irrégulières coupées en différens sens par des plans interceptant des surfaces plus ou moins arrondies.

c. Les sphérites renferment fréquemment des fossiles siliceux, calcédonieux, engagés dans la masse et faisant relief à la surface. Les chailles en renferment aussi, mais moins bien conservés, plus souvent en empreintes et à têt moins souvent calcédonieux. Enfin, cette division renferme en outre des fossiles à l'état de moule, qui sont alors de la nature de la roche qui les enveloppe.

Plusieurs des polypiers de la division précédente se continuent dans le terrain à chailles, et plusieurs fossiles de ce dernier terrain remontent quelquefois assez haut dans le précédent. Néanmoins leur ensemble constitue des divisions paléonthologiques distinctes. La silicification, qui commence déjà dans les parties inférieures du calcaire corallien, atteint ici son plus grand développement.

ANNÉLIDES.

Serpula gordialis, GOLDF.
convoluta, GOLDF.
lacerata, PHILL.
socialis, GOLDF.
flaccida, GOLDF.

Serpula ilium, GOLDF.
capitata, GOLDF.
quinquangularis, GOLDF.
quadrangularis, LAMK., etc.

CÉPHALOPODES.

Ammonites. Commencent à apparaître; encore rares : on remarque l'*ammonites biplex*, SOW., et quelques autres.

Belemnites (rares).
silicifiées (rares).

GASTÉROPODES.

Turritella echinata, nob., *nov. sp.*

Trochus.

ACÉPHALES.

Terebratula lacunosa (rare), SCHL.,
et plusieurs autres térébratules lisses, très-difficiles à déterminer, parmi lesquelles paraissent dominer l'*obesa*, SOW., et la *semiglobosa*, SOW.

Ostrea carinata, LAMK.,
et une autre.
Gryphæa gigantea, SOW.
Exogyra conica, SOW. (variété).
Pecten vimineus, SOW.
Lima proboscidea, SOW.
Plagiostoma.
Plicatula tubifera.
Trichites Saussuri, VOLTZ.
Gervilia aviculoides, SOW.
Mya angulifera, SOW.
Trigonia clavellata, SOW.
Chama berno-jurensis, nob., *nov. sp.*
Astarte orbicularis? SOW.
Amphidesma?
Pholadomya angustata, SOW.
deltoidea, SOW.?
producta, SOW.?
ambigua, SOW.?

RADIAIRES.

Cidarites coronatus, GOLDF.
Blumenbachii, MÜNST.
crenularis, GOLDF.
propinquus, MÜNST.
glandiferus, GOLDF.
Echinus hieroglyphicus, GOLDF.
lineatus, GOLDF.
excavatus, LESK.
Ananchites bicordatus, LAMK.
Eugeniacrinites caryophyllites, GOLDF.
nutans, GOLDF.
Aprocrinites Milleri, GOLDF. (couronnes), (*Encr. Milleri*, SCHL.).
Aprocrinites rotundus, MILL. (*Parkinsonii*, SCHL.), (racines, trochites).
rosaceus, GOLDF. (couronn. et trochites).
mespiliformis, GOLDF.? (trochites).
elongatus, MILLER? (trochites).
Rhodocrinites echinatus (trochites).
Pentacrinites scalaris, GOLDF. (trochites).
briareus, MILL. (rare).
Gemmes d'un *apiocrinite* (voyez GOLDFUS, pl. LIII, fig. 8 $\delta\varepsilon$).

ZOOPHYTES.

Achilleum truncatum? GOLDF.,
et autres.
Tragos pisiforme, GOLDF. (très-variable).
Ceriopora orbiculata, GOLDF.
Fungia lævis, GOLDF.,
et autres.
Scyphia Bronnii, MÜNST.
texata, GOLDF.
Scyphia secunda, MÜNST.
Cyathophyllum ceratites, GOLDF.
plicatum, GOLDF.
hyppocrateriforme? GOLDF.
vermiculare, GOLDF.
Anthophillum sessile? GOLDF.
obconicum, GOLDF., etc.

d. Rien de plus variable et de plus difficile à décrire dans ses détails que cette division. Ce qu'il y a de plus constant, est la présence des sphérites et des fossiles calcédonieux, encore les premiers manquent-ils quelquefois. Son ensemble présente en général peu de consistance; cependant quelquefois aussi cet ensemble est composé de calcaires mal stratifiés et fort compliqués, avec parties marno-compactes et saccharoïdes chargées de silice, avec fossiles nombreux, où dominent des serpules,

des cidarites, des cnémidium, etc. Néanmoins, aussi variable que soit cette division dans ses caractères, je ne l'ai jamais vue occupée par des roches compactes, entièrement solides et bien stratifiées; et la présence, soit des chailles, soit des sphérites, soit des fossiles caractéristiques, me l'a toujours fait retrouver avec facilité.

e. Elle est intimement liée à la suivante. Les rangées de sphérites se prolongent jusque dans les marnes bleues et passent quelquefois au kelloway-rock, en perdant leur constitution sphérique par un état grumeleux plus ou moins nettement stratifié. D'autres fois, comme dans cette coupe, la division suivante n'en renferme pas, et l'argile ocreuse du terrain à chailles devient marneuse et bleuâtre par nuances insensibles. Toutefois, ce qui distingue nettement ces deux divisions, c'est la présence des fossiles pyriteux dans les marnes oxfordiennes, qui manquent absolument dans le terrain à chailles.

8.e DIVISION. *Marnes oxfordiennes et Kelloway-rock.*

SIGNALEMENT. *Marnes bleues avec fossiles pyriteux; calcaires marno-compactes gris de fumée muschelkalkoïdes, et oolites ferrugineuses miliaires empâtées dans la marne.*

ANGLETERRE. Oxford-clay et kelloway-rock des Géologues anglais.
NORMANDIE. Marne argileuse de Dives, Géologues normands.
ARDENNES. Marnes de Stonne et de Stenay, BOBLAYE.
BOULONNAIS. Formation du *gryphæa cymbium* (oxford-clay), ROZET.
HAUTE-SAÔNE. Calcaire gris-bleuâtre, marne moyenne et second minérai de fer oolitique, THIRRIA.
FRANCE, S. O. Parties marneuses de l'étage moyen (vague), DUFRENOY.
CANTON DE BALE. *Jüngere Juramergeln* et *mergeliger Kalk*, MÉRIAN, *Beiträge*, t. 1, p. 56.
CANTON DE NEUCHATEL. Marnes de la vacherie de Dombresson, de la Joux-du-Plane, etc.; DE BUCH.

Suite de la coupe du Mont-Terrible. Les pâtures de la Croix, marnières auprès de l'auberge. 15,00 mètres.

a. b. Marnes bleues, homogènes, onctueuses, très-effervescentes, obscurément divisées en strates par quelques accidens, tels que des strates marno-compactes grumeleux, ou des rangées de sphérites, et atteignant ici une puissance d'une quinzaine de mètres.

c. Fossiles nombreux; ammonites et bélemnites prédominantes; les premières à têt pyriteux, les secondes toujours calcaires et ayant leur alvéole pyriteux. Autres fossiles calcaires, siliceux, ou à l'état de moules intérieurs, plus rares. Polypiers qui caractérisaient le groupe corallien, nuls. Lignites; rognons de marne endurcie; pyrites ferrugineuses; plaques de chaux carbonatée spathiques.

Fossiles de l'oxford-clay.

Poissons.

Squalus? (dents).
Carcharias? (dents).

Annélides.

La plupart des serpules du terrain précédent.

Céphalopodes.

Ammonites subradiatus, Sow.
hecticus, Ziet.
colubrinus, Rein.
interruptus, Schl. (*rotula*, Ziet.).
cristatus, Sow. (*dentatus*, R.).
Lamberti, Sow.
Leachii, Sow.
fonticula, Menke.
armatus, Sow.
perarmatus, Sow.
Backeri, Sow.
omphaloides, Sow.
lævigatus, Schl. (*lævis*, R.).

Ammonites amaltheus, Schl. (*Stokesi*, Sow.)
denticulata, Ziet.
dubius, Schl. (fer oolitique).
anceps, R. (fer oolitique).
inflatus, R. (fer oolitique).
biplex, Sow. (kelloway-rock).
Belemnites latesulcatus, Voltz, *nov. sp.*
semisulcatus, Münst.
sulcatus, Schl.
ferruginosus, Voltz.
Nautilus?

Gastéropodes.

Rostellaria Parkinsonii, Phill.
Turritella.
Agathina.
Melania medio-jurensis, nob.
Trochus.

Acéphales.

Terebratula lacunosa, Schl.
spinosa, Sow. (fer oolitique).
varians, Schl.
obsoleta, Sow.
depressa, Sow.
rostratus, Schl.
perovalis, Sow.
variabilis, Schl.
ornithocephala,
et plusieurs autres espèces douteuses, se rapprochant de la *globosa*, Sow., *sella*, Sow., *intermedia*, Sow., etc.

Pecten vimineus, Sow.
vagans, Sow. (fer oolitique).
Plagiostoma.
Pholadomya (fer oolitique).
Cucullea parvula, Münst.
Arca medio-jurensis, nob., *nov. sp.*
Nucula acuminata, Mérian (*Muséum Basileense*).
medio-jurensis, nob., *nov. sp.*
Astarte medio-jurensis, nob., *nov. sp.*
Trichites Saussurii? Voltz.
Gervilia aviculoides, Sow.?

RADIAIRES.

Nucleolites scutatus, LAMK.
Galerites depressus, LAMK.
Spatangus capistratus, LAMK.,
et plusieurs *Cidarites* du terrain à chailles.

Rhodocrinites echinatus, SCHL.
Pentacrinites scalaris, GOLDF.
pentagonalis, GOLDF.
Aprocrinites rotundus, MILL. (trochites).
Milleri, SCHL. (trochites).

ZOOPHYTES.

Scyphia obliqua, GOLDF. (fer oolitique), et quelques autres, infréquens.

Tellinites problematicus, SCHL.

d. Variations. La courte description de cette division, telle qu'elle se montre dans notre coupe, convient également à sa manière d'être la plus ordinaire; cependant elle affleure quelquefois avec deux variétés principales, qu'il importe de connaître, quoiqu'elles ne soient, à ce qu'il paraît, qu'exceptionnelles.

La Roche-Percée de Saint-Braix; entre Saint-Joseph et Cremines; au Weissenstein, etc.

Variété compacte. Quelquefois les marnes bleues alternent avec, ou ont à leur base un calcaire marno-compacte, compacte, conchoïdal à cantes tranchantes, gris-bleuâtre ou de fumée, et très-semblable à certaines variétés du muschelkalk : il est homogène, peu accidenté, ne paraît pas renfermer de fossiles pyriteux, mais quelques fossiles de même nature que la roche, parmi lesquels on remarque l'*ammonites biplex*, Sow. C'est cette variété compacte ou marneuse endurcie qui paraît correspondre au kelloway-rock des Anglais.

Mont-Vouhay, au Mont-Terrible.

Variété avec oolite ferrugineuse. Dans d'autres localités on voit, à la partie inférieure des marnes oxfordiennes, des oolites ferrugineuses, miliaires, à reflet métallique, empâtées dans des marnes jaunâtres et offrant en abondance les accidens et les fossiles des marnes bleues. Peut-être même cette oolite offre-t-elle quelques fossiles qui lui sont propres; mais elle est découverte en un trop petit nombre de localités pour pouvoir rien décider à cet égard.

Cette division se maintient avec la constance la plus parfaite des caractères indiqués dans tout le Porrentruy; mais la variété des marnes bleues est, ainsi que nous l'avons dit, de beaucoup prédominante, et les deux autres ne sont observables qu'en quelques localités, et même jamais réunies.

e. Cette division repose constamment sur la suivante, à laquelle je l'ai presque toujours vue passer assez brusquement.

ÉTAGE JURASSIQUE INFÉRIEUR,

ou

Groupe oolitique.

SIGNALEMENT DU GROUPE. *Calcaires gris-jaunâtres oolitiques miliaires, avec marnes, calcaires sableux, et oolites ferrugineuses.*

ANGLETERRE. Lower-oolitic-system des Géologues anglais.
NORMANDIE?
BOULONNAIS. Seconde formation oolitique.
ARDENNES?
HAUTE-SAÔNE. Étage jurassique inférieur. THIRRIA.
FRANCE, S. O. Étage oolitique inférieur, DUFRENOY.
CANTON DE BALE. *Aelterer Rogenstein*, MÉRIAN.
CANTON DE NEUCHATEL. Seconde série grenue? DE BUCH.
AUXOIS. Terrain de calcaire blanc, BONNARD (d'après M. DE BEAUMONT).

Rien de mieux tranché que ce groupe; aussi se trouve-t-il clairement dans toutes les descriptions : il est très-développé aux cantons de Bâle, de Soleure et d'Argovie; au canton de Neuchâtel il affleure plus rarement dans l'intérieur de quelques chaînes.

9.e DIVISION. *Dalle nacrée.*

SIGNALEMENT. *Calcaires lumachelles, oolitiques miliaires, très-fissiles, à reflet subnacré.*

ANGLETERRE. Corn-brash? des Géologues anglais.
NORMANDIE. Calcaire de Ranville, calcaire à polypiers de Caen??
BOULONNAIS. Manque? ROZET.
ARDENNES. Calcaire de Stenay (partie supérieure), BOBLAYE.
HAUTE-SAÔNE. Troisième formation de calcaire oolitique (corn-brash)?
FRANCE, S. O. Cette division ne paraît point indiquée par M. DUFRENOY.
CANTON DE BALE. *Aelterer Rogenstein*, MÉRIAN, p. 49.
CANTON DE NEUCHATEL. Pierre jaune, grenue, de la vacherie de Dombresson, DE BUCH.

Suite de la coupe du Mont-Terrible. Le long du chemin de Saint-Ursanne, pâtures de la Croix. 7,00 mètres.

a. Base spathique empâtant un triturat microclastique presque indiscernable, et des oolites miliaires, subcrétacées, blanchâtres, distantes, non prédominantes. Structure en petit massive. Texture grenue, uniforme. Cassure très-raboteuse, inégale. Cohésion aigre. Couleur isabelle; reflet spathique, subnacré, souvent fort élégant.

b. Structure en grand fissile, très-nettement stratifiée en bancs généralement moindres qu'un décimètre, atteignant rarement quelques décimètres. Surface des joints de stratification très-raboteuse. Accidens peu nombreux. Fausses fissures de stratification fréquentes. Strates ou portions de strates silicifiés de la manière la plus

variée et la plus singulière. Veines, nids spathiques, rares. Puissance de la division atteignant ici 6 à 7 mètres. Aspect extérieur de la roche très-facile à reconnaître, schistoïde, jaune ocracé.

Strates ou portions de strates silicifiés et passant, par toutes les nuances, tantôt à un silex carié, à cavités remplies de fer hydroxidé terreux; tantôt à un silex gris, compacte, à cassure subconchoïde, esquilleuse, qui lui-même passe quelquefois à une belle calcédoine bleue.

J'ai vu sur place (Cornol) le passage du calcaire fissile au silex plus ou moins carié; mais je n'ai jamais rencontré ces fragmens tout-à-fait calcédonieux que désagrégés de la roche, isolés et épars à sa surface, comme si la silicification complète n'avait lieu que dans les fragmens isolés. Il y a ici un phénomène semblable à celui des fossiles siliceux du calcaire corallien, et en général à toutes les silicifications, dont nous verrons encore d'autres exemples plus bas.

c. Les fossiles de cette division sont certainement nombreux; mais ils sont à un tel état de trituration, qu'on a peine à en reconnaître quelques-uns : on y remarque le plus facilement quelques crinoïdes indéterminables dont la roche est parfois entièrement pétrie.

d. Cette division se maintient avec les caractères indiqués sur toute l'étendue du Porrentruy : elle est un très-bon horizon et varie peu. Ses variations ont lieu surtout par rapport à la présence des oolites, qui quelquefois manquent entièrement; à la manière d'être du triturat spathique, dont les fragmens sont plus ou moins gros; à l'aspect subnacré de ce triturat, qui devient quelquefois comme sableux, terreux, et ressemble alors aux roches de la division suivante, avec laquelle celle-ci est étroitement liée par des passages insensibles. En outre les roches de cette division se chargent quelquefois d'une teinte rougeâtre ou violâtre, ou bien de taches bleuâtres.[1]

On voit en quelques endroits ces roches se charger aussi de grosses oolites subpisaires, ce qui les rapprocherait du corn-brash de M. THIRRIA. Mais ce cas me paraît beaucoup trop rare, ou du moins j'ai eu jusqu'à présent trop peu d'occasions de le constater, pour pouvoir rien conclure à cet égard. Au contraire, notre dalle nacrée me paraît n'avoir avec le corn-brash de M. THIRRIA d'autre ressemblance que sa position immédiate sous l'oxford-clay.

e. Les parties inférieures de la dalle nacrée alternent avec des strates où les caractères s'altèrent insensiblement; les oolites disparaissent ou se fondent; la prédominance de la base spathique va en diminuant; la roche prend un aspect terreux ou sableux; les couleurs passent au rougeâtre, violâtre, gris terne, jaune subocracé, etc.; la consistance et la régularité de structure diminuent; enfin on arrive à la division suivante, telle que nous la décrivons ci-après.

---

[1] Voyez la note *G*.

10.e DIVISION. *Calcaires roux sableux.*

SIGNALEMENT. *Calcaires et marnes sableux et ferrugineux, subspathiques, roussâtres.*

ANGLETERRE. Forest-marble et bradford-clay? — Upper sand-stone? PHILLIPS.
NORMANDIE?
BOULONNAIS?
ARDENNES. Calcaires de Stenay (partie inférieure) et marnes blanches de Stenay? BOBLAYE.
HAUTE-SAÔNE. Calcaires avec fer oxidé rouge (forest-marble)? THIRRIA.
CANTON DE BALE? MÉRIAN.

Suite de la coupe du Mont-Terrible. Le long de la route de Saint-Ursanne, pâtures de la Croix. 9,50 mètres.

a. Calcaire à base roussâtre, subspathique, empâtant des grains sableux et terreux presque indiscernables et faisant corps avec elle. Structure en petit grumeleuse, quelquefois subfissile. Texture grenue. Cassure inégale, raboteuse. Cohésion généralement faible. Couleur jaune-roussâtre prédominante, gris-roussâtre, gris-rougeâtre, rouge-vif, violâtre et bleuâtre par parties; point de couleurs très-claires.
Et marnes jaunâtres, quelquefois bleues, sableuses, ferrugineuses, ou pures et onctueuses.

b. Structure en grand mal stratifiée. Désagrégation grumeleuse, inégale. Puissance des strates très-variable. Accidens oolitiques et ferrugineux fréquens. Aspect extérieur de la roche sombre, brun-roussâtre.

c. Fossiles assez nombreux, très-mal conservés en moules, ou avec leur têt calcaire la plupart du temps brisé.

Fossiles des calcaires roux sableux (bradford-clay?).

ANNÉLIDES.

Serpula ilium, GOLDF.
quinquangularis, GOLDF.,
et quelques autres.
Corps cylindriques, déprimés, simples, de grandeur et de forme très-variables, dans lesquels on ne reconnaît aucune structure organique; peut-être des moules intérieurs de grosses serpules? (très-constans).

CÉPHALOPODES.

Ammonites discus, SOW.,
et quelques autres, infréquentes.
Belemnites (nulles ou très-rares).

GASTÉROPODES.

Nerinea?

ACÉPHALES.

Ostrea Knorrii, VOLTZ.
Gryphœa nana, SOW.?
Exogyra?
Terebratula spinosa, SOW.

Terebratula varians, Schl.,
et quelques autres.
Pecten lens, Sow.
Phillipsii, Voltz (Phill., pl. V, fig. 11), (*denarius?* Mérian).
vagans, Sow.
Plagiostoma duplicata, Sow.
elongata, Sow.
Isocardia tener, Sow.
Isocardia rostrata, Sow.
Unio abductus? Phill.
Amphidesma rotundatum, Phill.?
securiforme, Phill.?
Pholadomia simplex, Phill.?
Axinus?
Pinnigena.
Modiola cuneata, Sow.

Radiaires.

Galerites depressus, Lamk.
Nucleolites scutatus, Lamk.,
et quelques autres échinodermes.

d. Rien de plus variable, de plus difficile à comprendre dans un cadre descriptif, que les détails de cette division. Ce qui fait caractère, c'est un ensemble de calcaires sableux, roussâtres, alternant dans le bas avec quelques couches marneuses. Quant aux variétés d'aspect, elles sont infinies. Tantôt ces calcaires sableux prennent dans quelques strates bien déterminés une consistance tenace, et alors on a une roche ferrugineuse avec taches bleues; tantôt ce sont des sables grumeleux sans aucune consistance; tantôt, enfin, ce sont des oolites ferrugineuses, subcannabines, à aspect ocracé, etc. Il serait vraiment oiseux d'entrer dans plus de détails à cet égard, et nous ne nous y arrêterons pas davantage. Nous devons seulement encore faire remarquer que cette division, étant liée intimement à la précédente et à la suivante, participe quelquefois de leur aspect, quoique rarement, et qu'il est même possible que çà et là l'une des divisions se développe, pour ainsi dire, aux dépens de l'autre. C'est ce qui paraît avoir eu lieu en quelques points des Franches-Montagnes, et l'on a alors des roches qui ont des caractères mitoyens entre ceux de deux de ces divisions ou même des trois.

e. Les parties inférieures alternent avec des strates plus consistans, plus clairement stratifiés. La constitution sableuse et subspathique disparaît. Les oolites se montrent avec plus ou moins de netteté. La base compacte, subrosâtre, prend la prédominance, et l'on arrive insensiblement à la division suivante. Ce passage, qui a lieu ainsi dans notre coupe, s'opère quelquefois plus brusquement.

11.e division. *Great-oolite.*

Signalement. *Calcaires oolitiques miliaires à grain net, souvent blancs et souvent avec taches bleues.*

Angleterre. Great-oolite des Géologues anglais.
Normandie. Calcaires de Ranville et de Caen (en partie)?
Boulonnais. Pierre blanche (great-oolite), Rozet.

L.

ARDENNES. Oolite de Montmédi, BOBLAYE.
HAUTE-SAÔNE. Great-oolite, THIRRIA.
FRANCE, S. O. Oolite de Mauriac, DUFRENOY.

Suite de la coupe du Mont-Terrible. Le long de la route de Saint-Ursanne, au-dessus du dernier tournant, et avant les pâtures de la Croix. 5,50 mètres.

a. Base calcaire compacte ou subspathique, empâtant des oolites miliaires, rarement cannabines, très-prédominantes, égales, rarement inégales, isolables, plus crétacées que la base, homogènes entre elles; empâtant en outre des fragmens coquilliers rares, peu reconnaissables. Structure en petit massive. Texture éminemment oolitique. Cassure inégale, à relief oolitique, net. Cohésion forte. Couleur blanc terne subcrétacé ou subrosâtre, bleue, etc.

b. Structure en grand assez fissile, en bancs variables, généralement moindres que trois décimètres, plus puissans dans les variétés subcompactes à taches bleues. Fausses fissures de stratification assez fréquentes. Veines, nids spathiques, rares. Joints de stratification souvent tapissés de cristaux de chaux carbonatée. Relief de décomposition superficielle quelquefois siliceux. Puissance de la division atteignant 5 à 6 mètres.

c. Fossiles en fragmens indiscernables, peu nombreux.

d. Cette roche varie surtout quant à la prédominance et à l'empâtement des oolites. Quelquefois la base paraît constituer la roche presque à elle seule, soit que les oolites disparaissent réellement, soit qu'elles deviennent indiscernables, soit, enfin, qu'elles se fondent et transitent avec elle. Dans ce cas on a une roche tout-à-fait semblable à celle de l'oolite subcompacte (voyez la treizième division). D'autres fois l'oolite devient cannabine, inégale et jaunâtre, de manière à rappeler l'aspect de certaines variétés de l'oolite corallienne.

En général, le type descriptif de notre coupe est sujet à d'assez nombreuses variations, qui cependant s'y rattachent toutes plus ou moins, et ne doivent être regardées que comme des exceptions à la règle. Ces différentes variétés ne peuvent guères être confondues sur le terrain qu'avec l'oolite subcompacte (treizième division); et si l'on n'est guidé par les relations géognostiques, on est quelquefois dans l'impossibilité de se décider entre ces deux divisions. Au reste, lorsque la marne à *ostrea acuminata* vient à manquer ou à être peu développée, ces deux divisions sont liées si intimement dans la nature par leur constitution oryctognostique, que toute séparation est purement artificielle et idéale. Les grandes taches bleues (ou, pour parler plus exactement, la couleur bleue de certaines variétés) n'ont rien de caractéristique, car elles se retrouvent à tous les niveaux de notre groupe oolitique, et surtout dans l'oolite subcompacte. Le relief siliceux de décomposition superficielle qu'on voit quelquefois à la surface des roches de cette division, se reproduit également plus bas dans la série.

e. Cette division passe souvent assez brusquement à la suivante. Les derniers strates de great-oolite deviennent grumeleux, désagrégeables, et acquièrent insensiblement la constitution marneuse qui prédomine dans la marne à *ostrea acuminata*.

12.e DIVISION. *Marnes à* ostrea acuminata.

SIGNALEMENT. *Marnes et calcaires grumeleux, suboolitiques, avec* ostrea acuminata.

ANGLETERRE. Fullers-earth? des Géologues anglais. Lower-sandston, etc.? PHILLIPS.
NORMANDIE. Marne de Port-en-Bessin? Géologues normands.
ARDENNES. Marne d'Amblimont? BOBLAYE.
HAUTE-SAÔNE. Marne inférieure (fullers-earth), THIRRIA.
BOULONNAIS?
CANTON DE BALE?
CANTON DE NEUCHATEL?

Suite de la coupe du Mont-Terrible. Le long de la route de Saint-Ursanne au-dessus du dernier tournant, et avant les pâtures de la Croix. 4,00 mètres.

a. Marnes gris-jaunâtres et quelquefois bleuâtres, rudes ou onctueuses, peu homogènes, très-effervescentes, liées intimement ou alternant irrégulièrement avec des calcaires marneux, grumeleux, de même couleur, souvent très-chargés de fossiles.

b. Structure en grand indistincte. Puissance des strates indéterminable. Accidens, concrétions, etc., assez nombreux. Puissance de la division, 3 à 4 mètres.

c. Fossiles conservés, suivant les genres, sous la forme de moule intérieur ou avec leur têt calcaire; assez nombreux. Accumulation quelquefois très-considérable d'*ostrea acuminata.*

Fossiles de la marne à ostrea acuminata (*fullers-earth?*).

Les mêmes fossiles, à peu près, que dans la division du calcaire roux sableux; les suivans prédominans :

Ostrea acuminata, Sow.
Unio? (grandes bivalves voisines de ce genre, très-fréquentes, et paraissant assez caractéristiques).

d. Cette division, assez difficile à étudier, parce qu'elle est ordinairement recouverte par la végétation, se fait surtout remarquer par l'affleurement de ses fossiles et par son voisinage immédiat avec le great-oolite. Cependant elle peut être assez facilement confondue avec les marnes qui accompagnent les calcaires roux sableux (dixième division); et même j'ai lieu de croire qu'en quelques endroits, où le great-oolite intermédiaire vient à manquer, ces deux marnes se réunissent. En général, les petites assises marneuses sont d'une observation difficile, et méritent un plus ample examen; toutefois leurs positions ne sont point douteuses dans cette coupe.

e. Cette marne passe à l'oolite subcompacte par les mêmes nuances qu'elle affecte pour passer au great-oolite. Ces deux passages sont souvent assez brusques.

13.[e] DIVISION. *Oolite subcompacte.*

SIGNALEMENT. *Calcaires oolitiques miliaires, subcompactes, plus empâtés et moins nets que ceux du great-oolite.*

ANGLETERRE. Inferior-oolite des Géologues anglais.
NORMANDIE Oolite de Meslay, Géologues normands.
ARDENNES. Oolite ferrugineuse de Margut (partie calcaire), BOBLAYE.
BOULONNAIS?
HAUTE-SAÔNE. Oolite inférieure (inferior-oolite), THIRRIA (excepté l'oolite ferrugineuse).
FRANCE, S. O.?
CANTON DE BALE. *Aelterer Rogenstein (dichte Abänderung)*, MÉRIAN, p. 47.

Suite de la coupe du Mont-Terrible.

Le long de la route de Saint-Ursanne, au dessus du Pichoux, avant d'arriver au tournant où commence le plain.

La partie moyenne de l'escarpement des roches de Cornol, au-dessus du sondage.

Cette seconde partie est le prolongement de la première.

37,00 mètres.

a. Base calcaire compacte, quelquefois subspathique, prédominante, empâtant des oolites miliaires, rarement cannabines, rares, assez égales, incorporées et transitant, rarement isolées, homogènes à la pâte. Structure en petit massive. Texture suboolitique. Cassure subconchoïdale, conchoïdale. Cohésion et dureté assez grandes. Couleur gris-subrosâtre, quelquefois avec taches bleues.

b. Structure en grand distinctement stratifiée en bancs puissans jusqu'à plusieurs mètres. Veines, nids spathiques, concrétions ferrugineuses, rares; quelquefois des reliefs superficiels, oolitiques et organiques, siliceux. Puissance de la division de 35 à 40 mètres, souvent moindre.

c. Fossiles peu nombreux, peu reconnaissables, calcaires et quelquefois siliceux. Quelquefois des polypiers saccharoïdes, assez semblables à ceux de l'étage corallien. Voyez les fossiles dans la division suivante.

d. Les roches de cette division se maintiennent avec une grande constance de caractères. Leurs variations sont surtout relatives à la présence et à l'isolement des oolites, qui leur donne quelquefois l'aspect du great-oolite, avec lequel elles ont les plus grands rapports; quand les oolites sont distinctes et que la roche est tachée de bleu, il est presque impossible de les distinguer sans le secours des relations géognostiques.

Une autre variété bien remarquable est celle où la disparition complète des oolites donne lieu à un calcaire compacte, gris-clair, homogène, à cassure conchoïdale. Les échantillons isolés de cette variété pourraient aisément être pris pour quelque roche du groupe portlandien; cependant je ne l'ai jamais vue atteindre la cassure parfaitement lisse des étages supérieurs.

e. Vers le bas, cette division se charge de parties ferrugineuses, prend une stratification moins régulière et moins puissante, se remplit de lamelles spathiques et de fossiles triturés, et passe insensiblement à la suivante.

14.e DIVISION. *Oolite ferrugineuse.*

SIGNALEMENT. *Bancs de fer hydroxidé, oolitique ou subcompacte.*

ANGLETERRE. Inferior-oolite des Anglais (parties ferrugineuses).
NORMANDIE. Oolite ferrugineuse de Bayeux, Geologues normands.
BOULONNAIS?
ARDENNES. Oolite ferrugineuse de Margut, BOBLAYE.
HAUTE-SAÔNE. Oolite inférieure ferrugineuse, THIRRIA.
CANTON DE BALE. *Eisenrogenstein*, MÉRIAN, p. 47 et 48.
FRANCE, S. O.?

Suite de la coupe du Mont-Terrible. La base des roches de Cornol, au-dessus du sondage. 6,50 mètres.

a. Base subspathique grisâtre, non prédominante, empâtant des oolites miliaires ferrugineuses, égales, tantôt isolables, tantôt incorporées et transitant en parties subcompactes, terreuses, de même nature; empâtant en outre de nombreuses lamelles spathiques et subferrugineuses, provenant de restes organiques triturés, soit indiscernables, soit reconnaissables. Structure en petit massive et quelquefois grumeleuse, subfeuilletée. Texture lamellaire, oolitique. Cassure inégale, à relief oolitique. Couleur roux foncé, quelquefois avec grandes taches d'un bleu noirâtre foncé. Oolites à reflet métallique cuivreux.

b. Structure en grand fissile, en strates assez réguliers, peu puissans (2 à 3 décimètres). Relief superficiel, organique, quelquefois siliceux. Aspect de la roche sombre, jaunâtre foncé. Puissance de la division atteignant 6 à 7 mètres dans notre coupe.

c. Fossiles assez nombreux, calcaires, plus rarement siliceux, plus ou moins triturés et empâtés, ayant souvent conservé leur têt.

Fossiles des divisions de l'oolite inférieure compacte et ferrugineuse.

ANNÉLIDES?

Plusieurs des serpules des terrains précédens.

CÉPHALOPODES.

Ammonites Stokesi, Sow.
falcifer, Sow.,
et quelques autres (infréquentes).
Belemnites (infréquentes).

GASTÉROPODES?

ACÉPHALES.

Avicula Bramburiensis, PHILL.
echinata, Sow.
Pecten paradoxus, MÜNST.
Pecten striatus, Sow.
Plagiostoma duplicata, Sow.
Ostrea (grandes huîtres planes).

L.

RADIAIRES.

Pentacrinites cingulatus? GOLDF. et quelques autres.
obconicus, GOLDF.,

ZOOPHYTES.

Intricaria Bajocensis, DEFRANCE. *Astrea helianthoides*, GOLDF.
Ceriopora orbiculata.

d. Cette division a de nombreuses variétés. Tantôt l'hydroxide de fer à l'état massif prédomine, et l'on a alors une roche très-peu oolitique et offrant peu de lamelles spathiques; tantôt ce sont les lamelles spathiques qui l'emportent, et l'on a alors un calcaire lamellaire, roux-verdâtre, beaucoup moins ferrugineux; ailleurs l'aspect terreux se fait remarquer, et l'on a une roche mi-spathique, mi-sableuse, chargée de quelques parties ferrugineuses, soit oolitiques, soit concrétionnées. Souvent, enfin, les taches bleues que l'on voit se reproduire dans chacune de ces variétés, occupent d'assez grandes étendues, et l'on a alors une roche d'un bleu-noirâtre foncé, à lamelles spathiques, scintillantes, etc.

On voit, d'après cela, combien il est difficile de comprendre toutes ces variétés dans un type descriptif: on ne peut le considérer que comme un point fixe auquel on les rattachera. La variété oolitique ferrugineuse est ce qu'il y a de plus caractéristique dans cette division.

e. Les parties inférieures alternent avec des strates où l'aspect terreux et sableux se mêle à l'état ferrugineux et passe ainsi à la division suivante.

15.e DIVISION. *Grès superliasique* (*marly-sandstone*).

SIGNALEMENT. *Grès et marnes sableuses, roux-verdâtres, micacés, avec empreintes végétales.*

ANGLETERRE. Grès avec plantes de Wytby, PHILLIPS. Marly-sandstone des Géologues anglais.
FRANCE et SUISSE. Sous-division plus ou moins développée à la partie inférieure de l'inferior-oolite, et indiquée par quelques Géologues, THIRRIA, MÉRIAN, p. 48, etc.

Suite de la coupe du Mont-Terrible.

a. Base calcaire agglutinant des parties sableuses et terreuses prédominantes. Structure en petit un peu grumeleuse, quelquefois subfissile. Cassure inégale, raboteuse. Cohésion assez faible. Couleur roux-verdâtre prédominante.

La base des roches de Cornol, au-dessus du sondage.

b. Structure en grand assez distinctement stratifiée en strates peu puissans. Accidens oolitiques et ferrugineux fréquens. Aspect extérieur de la roche sombre.

Quelques mètres.

c. Fossiles peu nombreux, assez bien conservés, paraissant plutôt appartenir à la division précédente et à la suivante que lui être propres. Quelques empreintes végétales noirâtres, indiscernables.

d. e. Division assez constante dans ses caractères généraux, très-variable dans ses détails, qui la lient et la confondent tantôt avec l'oolite ferrugineuse, tantôt avec

les parties supérieures des marnes liasiques ; varie surtout relativement à son degré de consistance, depuis le terreux et sableux meuble, jusqu'au grésiforme bien lié et bien stratifié; passe aux marnes du lias par des nuances souvent très-fondues, et occupant une assez grande puissance. Cette division paraît beaucoup plus développée dans certaines chaînes que dans les autres.

TERRAIN LIASIQUE.

Notre objet n'étant point de décrire les formations inférieures aux terrains jurassiques proprement dits, formations bien connues et qui ne paraissent rien offrir dans nos contrées qui s'écarte de leur manière d'être ordinaire, nous allons brièvement tracer les caractères principaux avec lesquels elles se présentent dans l'intérieur de nos chaînes. Nous continuons à suivre la même coupe.

Suite de la coupe du Mont-Terrible. Sous les roches de Cornol et aux près de Courtemautruy.

Marnes noirâtres puissantes, peu coquillières, bitumineuses, alternant dans le haut avec quelques couches sableuses du marly-sandstone, renfermant encore quelques fossiles de l'*inferior-oolite*, et commençant à offrir des possidonies. Elles alternent dans le bas avec des *schistes bitumineux* à possidonies (*Poss. liasina*, Voltz et autres), qui alternent avec des bancs calcaires bitumineux, parfaitement stratifiés et peu coquilliers.

Ceux-ci se lient dans le bas avec des *calcaires à gryphées arquées* et à bélemnites renfermant d'assez nombreux fossiles, parmi lesquels on remarque l'*ammonites Bucklandi* et *Conybeari*, le *plagiostoma gigantea*, le *nautilus giganteus*, Ziet., etc. On y remarque aussi du bitume glutineux dans les joints de stratification, des pyrites ferrugineuses et des traces de galène.

Une *assise marneuse à couleurs bigarrées* lie cette formation aux terrains keupériens.

Cette formation du lias occupe dans la vallée intérieure du Mont-Terrible, où passe notre coupe, une hauteur qui peut atteindre 60 à 70 mètres : les marnes supérieures y sont très-puissantes.

TERRAIN KEUPÉRIEN.

Voici l'ordre dans lequel se succèdent les principales divisions de ce terrain.

Suite de la coupe du Mont-Terrible. Sous les roches de Cornol et aux

1.° Marnes bigarrées et rougeâtres, avec gypse blanc (albâtre).

2.° Marnes irisées proprement dites, avec bancs de dolomie et argiles endurcies.

3.° Grès keupérien de couleurs très-variées.

L.

4.° Houille keupérienne, un lit très-mince.

près de Courtemautruy.

5.° Gypse fibreux (*Fasergyps*), avec magnésie sulfatée.

Au dessus du sondage.

6.° Argiles endurcies et *dolomies?*

7.° Gypse impur (*Thongyps*).

Cette dernière assise de gypse est très-puissante, et paraît être intimement liée au muschelkalk, qui ne se montre point dans le Porrentruy : elle est donc le terrain le plus ancien de notre série.

Dans d'autres vallées de soulèvement du Jura la formation keupérienne ne renferme point de gypses, et alors ceux-ci se trouvent seulement dans le muschelkalk.

Cette formation, y compris le *Thongyps*, occupe dans notre coupe une hauteur approximative de 60 à 80 mètres.

TERRAIN CONCHYLIEN, BRONGNIART.

(*Muschelkalk.*)

Suite de la coupe du Mont-Terrible.

Sondage de Cornol.

Le sondage dirigé par M. KOEHLI de Bienne pour la recherche du sel gemme, et commencé au milieu des gypses keupériens inférieurs dans la ligne même de ce profil, a traversé diverses assises calcaires, dolomitiques, avec silex, et gypseuses du muschelkalk, et, parvenu à une profondeur de près de 225 mètres, il n'a point encore atteint les limites de cette formation.

Les notions fournies par ce sondage sont les seules que nous ayons sur le muschelkalk dans les montagnes du Porrentruy : par contre on sait que cette formation est très-développée aux cantons de Bâle et d'Argovie; elle a été décrite dans le premier canton, tant dans la plaine que dans les soulèvemens, par M. MÉRIAN, qui, dans le second volume des *Beiträge*, nous donne une liste des fossiles de la portion de ces terrains qui recouvre le pied méridional de la Forêt-Noire : on y remarque l'*encrinites liliiformis*, LAMK.; la *trigonellites vulgaris*, SCHL.; la *cypricardia socialis*, LEFROY, etc.

Le premier de ces fossiles se retrouve en abondance dans le muschelkalk de diverses vallées de soulèvement des cantons de Bâle, d'Argovie et de Soleure. Cette formation paraît manquer entièrement au canton de Neuchâtel et être rare en général dans le Jura sud-occidental. Nous verrons plus tard, quand nous nous occuperons de la manière dont chaque formation affleure dans les chaînes, le rôle des trois terrains précédens. Nous rechercherons également si le muschelkalk est le plus ancien de la série secondaire, parmi ceux que le soulèvement a amenés à la surface.

SECONDE PARTIE.

THÉORIE OROGRAPHIQUE DU SOULÈVEMENT.

A quoi se réduit le problème du soulèvement dans le Jura.

Actuellement que nous avons acquis des notions assez précises sur la série jurassique de nos contrées, pour pouvoir en reconnaître les divisions principales avec facilité partout où elles se présenteront, cherchons à nous rendre compte de l'ensemble des causes auxquelles les terrains qu'elles constituent, doivent les positions redressées qu'ils affectent dans nos chaînes.

L'hypothèse du soulèvement est en ce moment si généralement admise, que ce n'est pas ici le lieu d'en discuter la valeur[1]; notre travail doit se borner à l'appliquer à la série, et à voir si les résultats théoriques cadrent avec les faits que nos montagnes nous présentent. D'autre part nous savons que dans les phénomènes plutoniques il y a surtout trois choses à considérer : le soulèvement pur et simple en lui-même; l'épanchement ou dégagement de substances qui a pu l'accompagner; enfin, les altérations qui ont pu en résulter.

Cette combinaison, si compliquée dans les chaînes où ces trois circonstances se réunissent, paraît dans le Jura devoir se réduire entièrement à la première. Aucune trace d'un épanchement intérieur ne s'y manifeste; aucune altération due au contact des agens plutoniques ne paraît jusqu'à présent y avoir été observée, et le problème du soulèvement, dégagé entièrement de ces données si difficiles à mettre en équation, paraît y appartenir exclusivement au domaine des causes mécaniques, du moins quant à l'ensemble du résultat[2]. Tout ce que nous avons à faire, se borne donc à supposer qu'une force agissant de bas en haut a été appliquée à la série de dépôts que nous avons étudiée, et à reconnaître ce qu'il en est advenu : à cet effet nous nous sommes représenté cette série, horizontale[3], et nous avons raisonné comme il suit.

Effets du soulèvement considéré comme une force simple.

L'intensité de l'agent de soulèvement, son mode d'application et la nature de la résistance, sont des *variables* qu'il nous est impossible d'apprécier séparément; mais dont le résultat du soulèvement est nécessairement une *fonction*. Cette fonction ou ce résultat ne peut être que de trois espèces, savoir :

Une *rupture*, un *ploiement*, une *combinaison de ces deux phénomènes*.

Les deux premiers cas sont simples; le troisième est complexe. Quels qu'aient été

---

1 Voyez la note *C*.

2 Voyez la note *D*.

3 Nous pensons qu'on ne sera pas tenté de récuser cette horizontalité; cependant nous nous occuperons plus tard de voir jusqu'à quel point elle était générale et à quelles exceptions elle pouvait être assujettie.

la quantité de l'agent soulevant, son mode d'application, le degré et la nature de la résistance; il n'a pu en résulter que ces trois phénomènes, qui sont l'expression d'une combinaison quelconque des causes énoncées.

De plus, une force agissant de bas en haut sur une série horizontale de terrains stratifiés, a exercé sur leur ensemble un genre d'action particulier. Chaque groupe de strates formant un tout consistant et distinct de ceux qui le précèdent et le suivent, a été soumis, il est vrai, dans cette action, au résultat général, mais cependant n'y a participé que suivant sa manière d'être, et, dans certaines circonstances, a joué comme un rôle isolé. Ainsi, par exemple, si tout l'ensemble des groupes a subi une rupture violente, chaque groupe a dû en particulier subir cette rupture; mais si, au contraire, des groupes inférieurs ont éprouvé un ploiement, il peut se faire que cela ait établi dans les groupes supérieurs une tension plus ou moins forte, susceptible d'y produire une rupture. En outre ces groupes, distincts et plus ou moins séparés les uns des autres par des assises marneuses, sont susceptibles de glisser les uns sur les autres et peut-être même, s'ils ne sont pas à un état de compacité complète, de subir des alongemens et des étiremens.

Cela posé, voici la manière générale dont le problème se présente :

Rupture. Toute la série est traversée par une rupture qui se manifeste à la surface, suivant une faille.

a. Les bords de cette faille retombent, après le soulèvement, dans leur ancien niveau.

b. Les bords de cette faille retombent à des niveaux différens.

c. Les bords de cette faille sont maintenus à distance à un niveau plus ou moins différent.

d. Un ou les deux bords de cette faille sont rabattus en sens inverse de leur position primitive.

Ploiement. Toute la série est affectée par un ploiement qui se manifeste à la surface, suivant une configuration voûtée plus ou moins régulière.

Rupture et ploiement. Une portion *inférieure* de la série est affectée par un ploiement qui détermine dans la portion *supérieure* une rupture se manifestant à la surface par une crevasse à bords généralement de même niveau, plus ou moins écartés l'un de l'autre, et interceptant, sur une échelle plus ou moins grande, la partie supérieure de la voûte, formée par la portion de la série qui n'a point éprouvé la rupture.

Nota. Il n'est guère possible d'admettre qu'une portion inférieure de la série, ayant éprouvé une rupture, ait déterminé un ploiement dans les parties supérieures; et quand cela serait, comme nous ne pouvons apprécier que les phénomènes superficiels, ce cas rentrerait nécessairement pour nous dans celui du ploiement.

Voilà donc les principes généraux qui doivent nous guider dans l'examen des formes du soulèvement. Nous pourrions donc, après nous être rendu compte de

La nature des affleuremens est un

élément nécessaire à introduire dans le problème.

chaque soulèvement, le classer dans une de ces trois catégories; c'est ce qui sera en effet facile à faire. Cependant, quand nous aurions déterminé à laquelle de chacune de ces catégories appartient un soulèvement donné, il nous resterait encore à indiquer, ce qui intéresse le plus le géologue, la manière dont chaque groupe vient affleurer, et le rôle de ce groupe dans la forme orographique. Si, en outre, ces formes orographiques qui ont déterminé l'apparition de tel ou tel groupe, étaient quelque chose d'entièrement indépendant d'eux, nous pourrions suivre cette marche; mais il n'en est point ainsi : car, si d'une part l'apparition des groupes est subordonnée aux formes du soulèvement, d'autre part leur nature a exercé sur ces mêmes formes une influence considérable, de telle sorte que le résultat définitif du phénomène des soulèvemens est intimement lié à la nature des affleuremens, et que nous ne pouvons acquérir une connaissance exacte de ce résultat qu'en les faisant entrer comme données dans notre problème.

Division des soulèvemens.

Nous avons, d'après cela, divisé le problème général en plusieurs autres, dans chacun desquels nous aurons à appliquer les mêmes principes; voici cette division :

1.° *Soulèvement qui n'a point fait affleurer de groupe inférieur au corallien.*
2.° *Soulèvement qui a fait affleurer l'ensemble des groupes oxfordien et oolitique.*
3.° *Soulèvement qui a fait affleurer l'ensemble des terrains liasique et keupérien.*
4.° *Soulèvement qui a fait affleurer le terrain conchylien.*

Nous ne connaissons point d'affleuremens plus anciens.

Cette division est artificielle dans son principe; mais on verra comment sur le terrain elle se fonde sur l'ensemble qui ressort de la nature des formes et des affleuremens.

On remarquera que nous avons fait abstraction du groupe portlandien : cela tient à ce que, comme nous le démontrerons plus tard, il ne s'est déposé qu'après le soulèvement général des chaînes[1] dans la partie moyenne du Jura qui nous occupe, et que, si d'ailleurs on le trouve redressé en quelques endroits (comme on le voit aussi pour la molasse dans l'intérieur du Jura), cela n'influe en rien sur les généralités que nous allons exposer. Nous aurons à nous occuper par la suite du rôle tout spécial de cet étage. On comprendra aussi plus tard pourquoi nous avons réuni les groupes oxfordien et oolitique et les terrains liasique et keupérien.

Mode de démonstration.

Nous allons donc voir ce qui arrive dans chacun de ces quatre cas, et à cet effet nous chercherons à nous rendre compte, par un figuré graphique, de ce qui aurait lieu théoriquement dans l'admission de l'hypothèse, et nous placerons immédiatement à côté ce que l'on observe dans la nature même en forme de démonstration par évidence. Nous croyons ce mode de démonstration préférable à une marche purement théorique, qui nous aurait entraîné dans une foule de détails sans appli-

1 Voyez la note *II*.

cations, et se serait entièrement écartée de la méthode naturelle d'invention. Nous nous efforcerons d'exposer les choses avec simplicité et clarté, cherchant à n'appliquer qu'avec sobriété et discernement les principes mathématiquement généraux, qui, dans les phénomènes naturels, sont souvent sujets à de nombreuses exceptions. Nous serons obligé d'employer quelques mots nouveaux, que nous définirons à mesure que nous en aurons besoin, et dans le même ordre où nous en avons senti la nécessité sur la nature même.

Données que l'on est forcé de négliger, et dont il faudra tenir compte.

Pour passer du figuré théorique aux formes que la nature nous présente, nous aurons à tenir compte des données que nous sommes forcé de négliger; savoir :

1.° La direction de l'agent soulevant qui, au lieu d'être verticale comme nous l'avons supposé, a pu être plus ou moins oblique à l'horizon.

2.° L'irrégularité plus ou moins grande de la ligne de rupture, que nous avons figurée à peu près droite et verticale, et qui a dû être déterminée en partie par l'ensemble des points les plus rapprochés de la direction de la force, qui, dans chaque groupe, offraient le moins de cohésion; de manière que la ligne de déchirement a pu être anguleuse ou sinueuse.

3.° Le rôle des débris qui ont dû résulter des fractures, qui ont, d'une part, comblé beaucoup de vides peu spacieux, et, d'autre part, donné lieu en beaucoup de points à la structure à niveau décroissant, que l'on observe vers le sommet et sur les pentes des massifs redressés.

4.° Le degré de consistance des divers groupes, qui a permis aux roches solides de conserver la forme de la fracture, et qui n'a pu la maintenir dans les roches fragiles.

5.° Le glissement des strates l'un sur l'autre, leur alongement et étirement sur une échelle plus ou moins grande.

6.° L'entraînement des principaux matériaux de débris, par le déversement violent des eaux marines, sous lesquelles le soulèvement s'est probablement opéré, ou peut-être par des éruptions aqueuses qui l'auraient accompagné.

7.° Les fendillemens et crevasses de retrait, qui ont dû nécessairement avoir lieu lors de la dessiccation des masses soulevées.

8.° L'action destructive des cataclysmes postérieurs, qui a dû principalement s'exercer sur les accidens les plus hardis, mal soutenus et faciles à entraîner.

9.° Les changemens apportés pendant l'époque secondaire récente et tertiaire méditerranéenne et lacustre. Pendant cette dernière époque les chaînes du Jura s'élevaient au milieu des eaux et étaient modifiées par un ensemble d'agens de décompositions analogues à ceux de l'époque actuelle, mais probablement plus intenses.

10.° Les changemens apportés pendant l'époque alluviale actuelle, par les agens modifians de diverse nature, qui ont encore contribué à la décroissance des masses et à la diminution de hauteur des escarpemens, qui ont entassé au pied

de ces derniers des talus de débris qui quelquefois les dérobent en entier à nos observations, qui ont approfondi par les eaux les vallons marneux, élargi les gorges de rochers, déplacé par éboulis des masses souvent considérables de terrains meubles et même solides, rempli par des alluvions et recouvert par la végétation des crevasses, des abruptes actuellement inobservables, etc.

En un mot, et bien que, comme nous le verrons plus tard, les soulèvemens jurassiques soient assujettis dans leur ensemble à une loi régulière et déterminable, ne perdons jamais de vue toute l'irrégularité de détail inséparable de tels bouleversemens; pensons bien que ce qui nous reste de ces antiques témoins des temps anciens, ne sont guères que des ruines qui ont traversé une partie de l'âge secondaire, toute l'époque tertiaire et alluviale, et assisté, dans ces diverses périodes, aux nombreuses catastrophes qui ont fait surgir à côté d'elles les plus vastes chaînes des deux mondes.

SOULÈVEMENS DU PREMIER ORDRE.

Soulèvemens qui n'ont point fait affleurer de groupe inférieur au corallien (pl. I).

Hypothèse théorique.

Ploiement (fig. *A*). Il en résulte une voûte plus ou moins régulière, appartenant au groupe corallien.

Rupture (fig. *B*). Il en résulte une faille dont les bords, formés de roches coralliennes, sont retombés à un niveau plus ou moins différent. On conçoit aussi qu'un bord ou les deux peuvent être rabattus.

Rupture et ploiement (fig. *C*). Une portion des étages inférieurs éprouve un ploiement qui opère une rupture dans les étages supérieurs. Il en résulte une crevasse à bords coralliens généralement de même niveau, plus ou moins distans, au fond de laquelle on ne voit point affleurer de groupe inférieur au corallien.

Voilà l'hypothèse.

Voici la nature.

Résultats correspondans dans la nature.

Les figures 1, 3, 4 et 6 sont des voûtes coralliennes, plus ou moins accidentées, correspondant au cas théorique *A*. Les figures 2 et 5 sont des failles à bords retombés de niveau différent, correspondant au cas théorique *B*.

Quant au cas théorique *C*, il est rare et difficile à reconnaître, et voici peut-être pourquoi : 1.° Le groupe corallien constituant un massif compacte peu ou point divisé par des assises marneuses, quand il a été rupturé, l'a été le plus souvent suivant toute sa hauteur, et la crevasse qui en est résultée laisse presque toujours affleurer dans le fond le groupe oxfordien ou des groupes plus inférieurs encore;

ce qui nous fait sortir du cas que nous considérons. 2.° Cependant, quand la rupture a eu lieu seulement suivant une portion plus ou moins grande du groupe corallien, sans atteindre le groupe oxfordien (ce qui paraît difficile à admettre), la crevasse qui a pu en résulter a dû être peu considérable, remplie en partie par les débris et plus ou moins défigurée par tous les accidens postérieurs, ce qui l'a rendue difficilement observable et peu importante comme configuration orographique. Malgré cela, on conçoit la possibilité de ce troisième cas, et il est probable qu'on le reconnaîtra quelque part. Bien entendu que, quand nous disons que cet accident orographique est rare, c'est sur une grande échelle et constituant une *forme de montagne;* car, sur une petite échelle, on sait que rien n'est plus commun qu'une foule de crevassemens qui se rapportent à des causes tout-à-fait semblables.

Enfin, le cas de rabattement que l'on pourrait indiquer dans la figure *B*, ne se rencontre pas non plus. On conçoit, en effet, que l'énergie qui a produit les résultats peu considérables de cet ordre, n'a point dû donner lieu à des rabattemens qui supposent une intensité énorme. En outre, on conçoit très-difficilement le rabattement d'une portion seulement de l'étage corallien, qui forme un tout compacte; et si l'on admet le rabattement de tout le groupe, on découvre le groupe oxfordien, et nous sortons du cas qui nous occupe.

Montagnes de cet ordre; leurs parties.

Nous voyons donc ici deux formes principales : une voûte plus ou moins accidentée, et une faille à bords retombés et de niveau différent. On conçoit, en effet, combien ces deux accidens sont naturels et qu'ils ont dû être les plus fréquens. Comme le soulèvement a opéré sur des terrains susceptibles d'éprouver des ploiemens, il en résulte que les ruptures elles-mêmes n'ont eu lieu, la plupart du temps, qu'au-delà du terme extrême de ploiement que les terrains étaient susceptibles de soutenir. De là vient que les bords de la faille sont plutôt les portions d'une voûte rompue sous l'arceau, que deux massifs à stratification droite et rigide. Cette modification, apportée par la flexibilité des terrains, est très-importante et influe assez constamment sur les accidens du soulèvement. D'après ces considérations nous nommerons *voûtes avec failles* la forme des figures 2 et 5, et nous les retrouverons dans les groupes inférieurs : nous appellerons *tête de la faille* l'abrupte plus ou moins élevé, dont un bord dépasse l'autre; *pied de la faille*, la surface du bord retombée au-dessous de la tête; enfin, *dos de la faille*, la surface de l'autre bord le plus relevé (fig. 2, 5, 7).

Les soulèvemens du premier ordre, ainsi que tous les soulèvemens jurassiques, affectent dans leur ensemble une forme alongée, assez semblable à celle d'un tertre ou d'une tombe fraîchement recouverte. Leur hauteur moyenne est généralement moindre que celle des soulèvemens des ordres suivans; ils constituent souvent des collines, rarement des montagnes fort élevées. Les plus hautes du Porrentruy ne dépassent guère 1000 mètres; cependant nous verrons que le Jura

occidental offre des exceptions. Leur base ou largeur est subordonnée à leur hauteur; leurs extrémités ou origines extrêmes n'offrent rien de particulier (fig. 7, 8 et 9).

Il n'est pas ordinaire de les trouver entièrement isolées, régulières, non coupées de vallées transversales, et non modifiées par des accidens qui les lient à l'ordre suivant. Le plus souvent elles y passent par certaines configurations que nous décrirons, et dès-lors elles ne sont proprement qu'une portion de soulèvement du second ordre (fig. 11, pl. II). Les plus régulières de ces chaînes du premier ordre offrent encore souvent la réunion des deux accidens de voûte régulière et voûte avec faille, ainsi qu'on l'a indiqué dans la figure 7.

Ordre des affleuremens.

Les différentes divisions coralliennes affleurent de deux manières principales. Si la voûte est régulière, l'observateur qui gravit un versant marche ordinairement sur le niveau décroissant des strates et descend par conséquent la série géognostique jusqu'au sommet, où il se trouve sur les divisions les plus inférieures; en redescendant l'autre versant, il remonte cette même série. Dans le cas d'une voûte avec faille, l'observateur qui gravit la montagne sur le pied de la faille, marche sur des divisions en général récentes, et, arrivé vis-à-vis la tête de la faille, il a à remonter une certaine partie du groupe corallien, et en redescendant sur le dos de la faille, il marchera encore vers des divisions plus récentes. Il résulte de là que, généralement parlant, et d'autant plus que la dégradation à niveau décroissant aura eu lieu, l'observateur aura à rechercher les divisions les plus anciennes au sommet de la voûte ou au bas de la tête de la faille, et les plus modernes sur les versans. Quelquefois la dégradation en niveau décroissant n'a eu que peu d'importance, et alors l'observateur peut marcher long-temps sur la même division. Le groupe corallien forme généralement un tout si compacte, qu'il n'est guère possible de donner de règles plus précises sur l'affleurement de ses divisions.

Nous verrons plus tard comment, au nord et au midi des chaînes principales (aux environs de Porrentruy, par exemple), l'étage portlandien est venu postérieurement au soulèvement se déposer, s'adosser aux versans de quelques-unes des collines de l'ordre qui nous occupe, de manière à faire douter s'il a été lui-même soulevé postérieurement à sa déposition.

Aspect et végétation.

L'aspect des montagnes de cet ordre offre en général des formes plus ou moins arrondies; cependant, lorsque la stratification de leurs versans est très-inclinée (par exemple figures 4 et 5), elles se présentent avec des flancs dénudés, arides et déchirés. La même aspérité de formes se manifeste à la tête et sur le pied de la faille, et dans ce cas on en voit fréquemment le dos recouvert d'une assez belle végétation, tandis que le pied, accidenté par les éboulis de l'abrupte qui le domine, ne fournit guères que des broussailles et de très-médiocres pâturages. En général, il règne dans les montagnes de cet ordre une grande aridité, produite par l'état fissuré des roches soulevées et par l'absence des couches marneuses qui retiennent

les eaux. Cette aridité, combinée avec le degré d'élévation qu'elles atteignent, produit une végétation dont l'ensemble est assez caractéristique[1]; quelques plantes montagnardes peu élevées, telles que le *coronilla emerus*, la *digitalis lutea*, l'*aconytum lycoctonum*, etc.; toutes les plantes des collines sèches : c'est là que le botaniste suisse s'empresse de recueillir le *seseli montanum*, habitant exclusif de ces collines (environs de Porrentruy), l'*inula salicina*, la *gentiana ciliata*, la *rosa rubiginosa*, l'*helleborus fœtidus*, etc.; et dans les parties cultivées, le *caucalis daucoides* et *grandiflora*, le *silene noctiflora*, le *saponaria vaccaria*, etc. Elles fournissent peu au pittoresque : des roches arides sans hardiesse, des forêts sans vigueur, des pâturages maigres, des champs pierreux; et le dessinateur y trouvera peu l'occasion d'exercer son crayon.

Exemples dans le Porrentruy.

Nous citerons comme soulèvemens de cet ordre dans le Porrentruy,

La chaîne de collines au sud de Porrentruy, le Banné, Ermont, la Perche, etc., divisées par des vallées transversales;

La montagne de Vermes, divisée par une vallée transversale (fig. 1 et 9);

Le Spitzberg entre Chasseral et le lac de Bienne (fig. 8);

Le mont de Vauffelin (fig. 5 et 6);

Le mont Beroye sur Bellelaye;

Une partie du Sonnenberg ou mont de Courtelary;

Le mont Girod, séparé du Graitery par la vallée transversale des roches de Court, et appartenant plus à l'est au second ordre;

Le Chaumont au canton de Neuchâtel, etc.

Voyons actuellement comment les soulèvemens de ce premier ordre passent à ceux du second, et à cet effet faisons connaissance avec ces derniers.

SOULÈVEMENS DU SECOND ORDRE.

Soulèvemens qui ont fait affleurer l'ensemble des groupes oxfordien et oolitique (pl. II).

Hypothèse théorique.

D'après ce que nous venons de voir dans l'ordre précédent à l'égard des formes arrondies qu'affectent les voûtes simples ou avec failles, nous pouvons déjà d'une part reconnaître la convenance qu'il y aura d'écarter de nos idées théoriques l'hypothèse de rigidité des terrains, et prévoir que les conséquences mathématiques déduites dans cette hypothèse, ne représenteront que fort imparfaitement ce qui a eu lieu dans la nature, et d'autre part reconnaître, dans les ploiemens

[1] Voyez la note *F*.

L.

évidens des voûtes coralliennes du premier ordre, la flexibilité des masses qui les ont subis. De là vient que les figures *a* et *b*, qui représentent des failles telles qu'elles auraient lieu sans ce dernier élément modifiant, ne paraissent point offrir d'analogue précis dans la nature; tandis que les figures *A*, *B*, *C*, qui supposent cet élément, représentent exactement ce que nous y observons.

Ploiement. On conçoit qu'un simple ploiement dans toute la série ne peut faire affleurer de groupe inférieur au corallien, et par conséquent ne peut appartenir qu'au premier ordre. C'est donc une supposition à écarter dorénavant.

Rupture. Une faille traverse toute la série et relève assez un des bords au-dessus de l'autre, pour faire affleurer dans la tête de la faille les groupes oxfordien et oolitique (fig. *b*, 1 et 2).

Les lèvres de la faille sont maintenues à distance et interceptent une crevasse dont les abruptes sont formés des groupes corallien, oxfordien et oolitique (fig. *a*).

Ruputure et ploiement. Une portion des groupes inférieurs éprouve un ploiement qui opère une rupture dans les groupes supérieurs : il en résulte une crevasse à bords coralliens, généralement de même niveau, plus ou moins distans, au fond de laquelle vient affleurer une voûte du groupe oxfordien (fig. *A*), ou bien la rupture traverse aussi le groupe oxfordien, et c'est la voûte oolitique qui affleure (fig. *B*).

Une rupture traverse toute la série, se manifeste par une crevasse à bords coralliens plus ou moins distans, interceptant une voûte avec faille formée des groupes oxfordien et oolitique. Le terrain le plus inférieur dans la tête de la faille appartient encore au groupe oolitique (fig. *C*).

Résultats correspondans dans la nature.

Comme nous l'avons annoncé, les cas des figures *a* et *b* ne paraissent point avoir leur analogue; et tous les accidens qui sembleraient s'y rapporter, appartiennent réellement au cas *C*.

Le cas *A* est rare comme cas isolé, et nous verrons pourquoi; il est assez bien représenté par la figure 1.

Le cas *B* est très-commun; on le reconnaîtra aussitôt dans les figures 2, 3, 6, 7.

Enfin, le cas *C* est aussi très-fréquent; il correspond parfaitement aux figures 3', 5, 9.

Rôle du groupe oxfordien.

On sera peut-être étonné au premier abord que nous ayons confondu en un seul les deux cas d'apparition à la surface des groupes oxfordien et oolitique; mais, en réfléchissant au rôle que joue dans le soulèvement le degré de consistance des différens groupes, on en comprendra bientôt le motif.

En effet, dans l'acte du soulèvement et dans les mouvemens violens qui l'ont accompagné, les terrains à strates compactes et solides ont conservé les formes déterminées de rupture théorique, se sont, ou recourbés en voûtes consistantes,

ou rupturés suivant des cassures à configurations plus ou moins précises; tandis que les terrains marneux, grumeleux, fissiles, fragiles en un mot, du groupe oxfordien, n'ont pu jouer un rôle semblable; ils se sont au contraire presque toujours éboulés d'un côté, ont été irrégulièrement refoulés, entassés, précipités vers les parties basses, et entraînés en partie par les phénomènes géologiques postérieurs, et peut-être même par le déversement aqueux qui, comme nous le verrons plus tard, aurait été la suite de l'exaltation des chaînes. Il résulte de là que le groupe oxfordien, au lieu de venir se dessiner à la surface suivant des voûtes et des ruptures avec escarpement, ainsi que cela a lieu pour les roches solides, a presque toujours disparu des parties élevées où il aurait dû se soutenir de lui-même, et ne s'observe plus que dans les parties enfoncées où il a trouvé un appui et un encaissement, en sorte que la voûte oolitique immédiatement inférieure a presque toujours été découverte, et que les terrains marneux oxfordiens occupent les vallons latéraux compris entre cette voûte et les abruptes qui terminent les massifs du groupe corallien.

Montagnes du second ordre; leurs parties.

Nous appellerons *montagnes du second ordre*, celles qui correspondent à ce second cas théorique. *Une montagne du second ordre est donc formée d'une voûte oolitique flanquée de deux massifs stratifiés du groupe corallien qui interceptent avec le corps de la voûte deux hautes vallées latérales occupées par les terrains fragiles du groupe oxfordien.*

Les montagnes de cet ordre sont les plus fréquentes dans le système moyen du Jura : elles y constituent un grand nombre de chaînes fort étendues, et nous devons, avant d'aller plus loin, bien en étudier les allures et les divers accidens. Nous y remarquons clairement trois faits principaux.

1.° Une voûte du groupe oolitique; nous la nommerons *voûte oolitique.*

2.° Deux massifs coralliens, à stratification inclinée, reposant sur les versans de cette voûte. Ces massifs jouent le rôle le plus important dans l'orographie jurassique, et il est nécessaire, pour éviter de perpétuelles circonlocutions, de les désigner par un nom spécial. Nous les nommerons *flanquemens coralliens*, indiquant en même temps par là leur rôle orographique et géognostique. Ces flanquemens sont terminés par une arête de rochers, que nous appellerons *crêt corallien*, et par un *abrupte*, auquel nous donnerons la même épithète.

3.° Enfin, deux vallons latéraux, occupés par le groupe oxfordien; nous les désignerons sous le nom de *combe*, mot usité à cet effet dans une grande partie du Jura helvétique, et nous y joindrons l'épithète d'*oxfordienne*, parce qu'en général nous emploierons le mot de *combe* pour toutes les vallées intérieures à un système de soulèvement.

Ainsi nous dirons : *Une montagne du second ordre est formée d'une voûte oolitique garnie de deux flanquemens coralliens interceptant deux combes oxfordiennes.*

Nous réclamons toute l'indulgence des savans pour ces néologismes et pour

quelques autres que nous serons encore obligé d'admettre par la suite. Mais au moyen de ces expressions bien définies, nous pourrons décrire brièvement et avec clarté ce qui aurait été fort long et fort obscur sans l'adoption de termes propres. Du reste, nous ne nous sommes permis ces mots nouveaux que sur l'approbation de géologues distingués.[1]

Exposons rapidement les principaux traits caractéristiques des trois accidens que nous venons de définir.

Flanquemens coralliens.

La stratification des flanquemens coralliens est presque toujours claire et facile à observer : ce sont d'énormes massifs d'une inclinaison très-variable, ordinairement de 20 à 45 degrés, et souvent plus forte et complétement verticale. L'observateur qui, le marteau à la main, gravit leur âpre surface à niveau décroissant, descend la série des divisions du groupe corallien. Les débris souvent accumulés à leur base, qui constitue le pied de la chaîne, l'empêcheront fréquemment de casser en place les roches des divisions les plus supérieures ; mais à mesure qu'il s'élèvera, il reconnaîtra clairement la division moyenne du calcaire à nérinées, et il n'atteindra pas le sommet du flanquement sans avoir trouvé sur son chemin l'oolite cannabine ou le calcaire à polypiers saccharoïdes. C'est principalement à ces deux dernières divisions qu'appartiennent les découpures hardies du crêt corallien. C'est le long de ces arêtes blanchâtres, au sommet de ces bastions élancés, qu'il devra s'arrêter, pour porter un coup d'œil investigateur sur la nature et les formes des montagnes jurassiques.

Combes oxfordiennes.

Sous ses pieds s'étend une combe profonde et souvent inclinée, dominée du côté du flanquement par des rochers à pic, et de l'autre par des flancs à formes arrondies. Il sera frappé aussitôt du contraste des accidens rigides et anguleux du crêt corallien avec les contours adoucis et gazonnés de la voûte oolitique ; et si la végétation d'arbrisseaux qui s'élancent souvent des fissures de l'abrupte et recouvrent le talus de débris qui en garnissent la base, ne dérobe à ses regards le fond du vallon, il remarquera le cours sinueux du ruisseau déterminé par la présence des marnes, et les champêtres demeures que le montagnard élève de préférence dans le voisinage des eaux. Fréquemment il pourra observer, non loin des prés verdoyans qui les entourent, l'excavation pratiquée pour extraire les marnes bienfaisantes qui doivent améliorer les pâturages arides de la voûte oolitique, et il reconnaîtra dans la rustique clôture de mur sec qui enserre la propriété, les formes schistoïdes de la dalle nacrée ou du great-oolite.

Relations phytographiques.

Mais c'est surtout un coup d'œil rapide sur la végétation qui lui révèlera les relations géognostiques, orographiques et hydrographiques des terrains. Ordinairement avant d'arriver au crêt corallien, l'observateur qui gravit le flanquement aura traversé des forêts de sapins ou d'épicéas ; mais à quelques mètres avant la

---

1 Voyez la note *E*.

sommité, leur végétation arborescente fait très-souvent place à de plus humbles mais plus rares végétaux. Cette partie extrême de la cime qui passe à l'abrupte, se distingue par la sécheresse et toute la manière d'être de sa végétation : il serait, il est vrai, difficile de citer aucune plante exclusivement propre à ces sortes de localités, mais elles sont parfaitement caractérisées par un ensemble de végétaux sur lequel il n'y a aucun doute à élever, et constituent une vraie station botanique très-distincte. C'est dans les fissures de l'oolite cannabine qu'aux premiers rayons du soleil de Mars s'étalent les ombelles dorées de la *drave* toujours verte et les corymbes parfumés du *sysymbre des sables;* c'est dans les intervalles des masses madrépo-riques désagrégées et à silicification mystérieuse que s'élancent les tiges fragiles du *nerprun des Alpes* et du *néflier à fruits cotonneux*, et les nombreuses variétés de la *rose alpine* à pétales incarnats; c'est, enfin, sur les débris des astrées et des méandrines élégantes, et le long des ramifications de gigantesques lithodendres, que s'élèvent actuellement l'humble *athamante de Crète*, le *laser à larges feuilles* et le *lonicère à fruits noirâtres.* On peut en outre observer une différence entre la végétation du crêt même et celle de l'abrupte; ainsi l'*epervière de Jacquin*, celle à feuilles *embrassantes* et balsamiques, semblent se plaire de préférence dans les fissures inaccessibles de l'escarpement corallien.[1]

Si maintenant l'observateur, descendu dans la combe oxfordienne, vient à en examiner la végétation, il sera frappé d'un changement complet, et ne retrouvera plus aucune des plantes caractéristiques qu'il avait recueillies sur la cime du flanquement. Ici toutes les plantes arides ont disparu, pour faire place à celles qui affectionnent le voisinage des eaux élevées : la *prêle telmateya*, la *renoncule à feuilles d'aconit et de platane*, la *bistorte*, les nombreuses espèces de *caret*, l'*épervière marécageuse*, et au premier printemps le *safran* montagnard à variétés blanches et violettes. En général, ces vallons marneux se font remarquer par la fraîcheur de leur végétation; cependant, quand la division des argiles à chailles a eu quelque puissance et est venu affleurer suivant une certaine étendue, il arrive que cette portion du terrain qui forme une bande le long du pied de l'abrupte corallien, se fait remarquer de loin par une pauvreté ou même une absence complète de végé-taux : elle se dessine alors plus ou moins régulièrement, suivant des espaces argi-leux jaunâtres, offrant à la superficie les chailles, les sphérites et les fossiles siliceux propres à ces terrains.

Enfin, en remontant de la combe oxfordienne sur le plateau qui termine ordi-nairement la voûte oolitique, l'observateur se retrouvera de nouveau au milieu d'une végétation complétement différente de celle qu'il vient de voir et à physionomie plus commune, c'est celle des pâturages montagneux ou subalpins, suivant la hauteur qu'atteint la voûte au-dessus du niveau de la mer. Tout ce qui précède sur

---

1 Voyez note *F*.

la végétation, est bien entendu modifié dans les diverses chaînes suivant les différences de hauteur; mais le contraste entre la végétation de ces trois accidens orographiques, *crêt*, *combe* et *voûte*, n'en est pas moins constant dans tous les cas, et ne les divise pas moins en trois stations distinctes.

Crêts coralliens.

Revenons aux crêts coralliens. Nous avons dit plus haut que quelquefois le pied des abruptes était recouvert de débris entassés en talus : c'est dans ces coulées de fragmens, qui se disposent naturellement suivant des surfaces plus ou moins coniques, que l'on peut recueillir fréquemment les madrépores calcaréo-siliceux provenant du calcaire corallien, et tels que nous les avons décrits page 19; mais souvent aussi le pied de l'abrupte est resté à découvert, et laisse observer la division des chailles et des marnes et calcaires sableux qui les accompagnent : elles sont comme le précurseur du groupe oxfordien, et peuvent être considérées comme un excellent horizon, qui servira en mille circonstances à s'orienter géologiquement.

Les crêts coralliens dominent ordinairement un abrupte vertical, ou même surplombant, et atteignent souvent une hauteur considérable au-dessus du fond de la courbe oxfordienne (60 à 80 mètres et plus); par contre il n'est pas rare de les voir complétement dégradés, comme nivelés, soit par les amas de débris, soit par le défaut de dénudation des marnes qui les séparent de la voûte, et de passer dès-lors presque insensiblement, ou par une légère dépression, du sommet du flanquement à la combe oxfordienne, ou même au sommet de la voûte oolitique.

Les roches du groupe corallien sont de toute la série jurassique celles qui constituent les escarpemens les plus élevés et les plus nombreux. C'est à elles que le dessinateur doit la plupart des accidens hardis et pittoresques dont il aime à enrichir son album; et ce sont les strates verticaux ou pliés de mille manières, les parois à pic, les bastions crénelés, les arêtes bizarres et déchiquetées de calcaire à nérinées, d'oolite cannabine et de calcaire à polypiers saccharoïdes, que la plume des voyageurs s'est tant de fois exercée à rendre. C'est surtout au sommet de leurs dents proéminentes que l'ami des études historiques recherche en cent endroits la dernière trace des gothiques manoirs élevés par les nobles seigneurs de l'époque féodale, qui trouvaient dans ces retranchemens naturels leur force et leur sécurité.[1] Enfin, c'est au point culminant de ces cimes chenues, dominant de vastes horizons, qu'ont été placés la plupart des signaux trigonométriques, bases des travaux précieux de l'ingénieur-géographe[2]. On comprendra aisément pourquoi ces crêts

---

1 Les ruines des châteaux de Roche-d'Or, Vorburg, Sohières, Pfeffingen, Bærenfels, Ramond-Pierre, Rondchâtel, Dorneck, Thierstein, Blochmond, Mœnchberg, Tschepperlein, Landskron, Laburg, Blauenstein, Lœwenburg, Falkenstein, Clus, etc., s'élèvent sur des crêts coralliens ou oolitiques plus ou moins réguliers.

2 Les signaux de Mont-Gremay, Rœmal, Gempenfluh, Haasenschellen, Moron, Graytery? Monto, Chasseral, Haasenmatt, etc., s'élèvent au sommet de crêts coralliens et oolitiques; ceux de Les Côtes, Les Piquerez, Mont-Bovets, Rœthifluh, etc., sont placés sur des voûtes oolitiques.

jouent un rôle si étendu; car d'une part le haut degré de consistance des roches coralliennes leur a permis de conserver les configurations hardies du soulèvement et tous les accidens de fracture et de ploiement, et d'autre part leur position élevée dans la série géognostique les a exposées à être plus tourmentées que celles des étages inférieurs, qui, indépendamment de cela, occupent nécessairement moins de surface topographiquement parlant.

Ruz coralliens.

Les combes oxfordiennes jouent, sous le rapport de la distribution des eaux, un rôle très-important : le point le plus élevé et où la dénudation des marnes a été la moins forte, fait le partage, et déverse à droite et à gauche vers les extrémités les plus approfondies, qui correspondent toujours à une fracture dans le flanquement corallien, par laquelle les eaux se précipitent à l'extérieur de la chaîne. Ces sortes de fractures dans les flanquemens coralliens sont presque habituelles, et les divisent de distance en distance en massifs comme isolés les uns des autres : elles ne sont autre chose que des ruptures advenues dans l'acte même du soulèvement, et plus ou moins modifiées postérieurement par l'action des phénomènes géologiques. Elles manquent quelquefois entièrement, et on voit des flanquemens de plusieurs lieues de longueur qui en sont entièrement dépourvus (Chasseral, flanquement méridional); elles sont souvent fort profondes, et affectent en général une manière d'être très-caractéristique : ce sont des gorges étroites vers le haut et s'élargissant vers le bas; le long de leur encaissement escarpé on peut observer avec facilité la structure des flanquemens coralliens; elles offrent les accidens pittoresques d'un lit de torrent creusé dans des rochers perpétuellement corrodés, et reçoivent, selon la saison, de légers filets d'une eau limpide bruissant à travers une végétation luxuriante, ou des ondes fougueuses se brisant de mille manières et se précipitant en écumantes cascades. Ces sortes de ravins si caractéristiques portent dans le Porrentruy le nom provincial de *ruz*, que nous emploierons pour les désigner, en y ajoutant le nom du groupe qu'ils traversent.

La végétation des *ruz coralliens* est également remarquable au plus haut degré: c'est au fond des sombres détours de ces précipices humides qu'habite le *carct-pied-d'oiseau* et l'*élime d'Europe;* c'est le long des parois noires et caverneuses, recouvertes de mousses et de lichens, que l'*arabette des Alpes* se complaît surtout à côté de la gracieuse *Mœhringie;* c'est enfin au milieu des débris entassés chaque année par la chute des roches gelives, que s'élèvent les variétés critiques du *cerfeuil hérissé* et les siliques argentées de la *lunaire vivace*[1]. Le naturaliste, le dessinateur et même le simple ami de la nature, aimeront à visiter ces défilés sauvages et à remonter les chutes nombreuses qui s'y précipitent sous mille formes variées. Souvent, il est vrai, leur ascension sera pénible, et quelquefois même une paroi infranchissable les arrêtera dans leur marche; mais ils seront amplement dédommagés

---

1 Voyez la note *F*.

de toutes leurs fatigues par une riche moisson d'observations. Dans le lit même du torrent, au milieu de fragmens demi-roulés de toute la série jurassique, l'observateur recueillera souvent l'élégante ammonite à carène dentée (*A. dent.*, R.); celle à dos interrompu (*A. interrupt.*, Z.), la gracieuse colubrine (*A. colub.*, R.), la bélemnite largement sillonnée (*B. latesulc.*, VOLTZ) à tissu calcaire et son alvéole métallique, la nucule à valves acuminées (*N. acum.*, MÉR.), et mainte autre coquille à têt pyriteux, arrachées à leur tombeau marneux de la combe oxfordienne par les alluvions antiques ou récentes. A côté de ces témoins d'un âge maritime, au milieu des nostochs et des tremelles perpétuellement revivifiés par le torrent, il se plaira à recueillir la *vitrine* transparente, le *maillot fragile* et les nombreuses hélices à têt hérissé. Le long de parois végétales il verra se développer les concrétions tufeuses si utiles à l'architecte, et de leurs sucs lapidifiques saisissant et enlaçant tout ce qu'elles rencontrent, dessiner sur les tiges, les rameaux et les feuilles des mousses, des arbrisseaux et de nombreuses fougères, mille figures fantastiques, et nous révéler dans la marche de leurs rapides incrustations farcies de vrais fossiles contemporains, une petite partie du mystère des immenses phénomènes géologiques. Au sein de ces sauvages déserts, de ce chaos de débris et de roches entassées dans un sublime désordre, où toute trace de la main de l'homme disparaît, où règne un silence religieux, l'ami de la nature sera saisi d'une sainte admiration; il se prosternera involontairement sur la roche humide pour remercier et adorer.

Habitations. Les combes oxfordiennes offrent un emplacement avantageux aux habitations montagnardes. La présence des eaux, la fertilité des terrains marneux et le voisinage des pâturages élevés, ont dû contribuer à les peupler davantage, proportion gardée, que les flanquemens et les voûtes : aussi la plupart des hameaux et des fermes sont-ils placés dans le fond de ces vallons verdoyans; par exemple, dans la partie de la chaîne du Mont-Terrible qui s'étend depuis Roche-d'Or (signal trigonométrique) jusqu'au point où elle est coupée par la route de Bâle (bains de Bellerive), il y a vingt-cinq hameaux, fermes ou châlets dans les combes oxfordiennes ou tout-à-fait dans le voisinage, pour la moitié au plus situés sur les flanquemens et sur les voûtes. Mais dans les hautes chaînes (Chasseral par exemple) la proportion est moins grande en faveur des combes, et plus forte pour les flanquemens, à cause de leur plus grande proximité des ressources de la vallée; dans d'autres chaînes, enfin, à flanquemens très-escarpés, telles que Monto, Weissenstein, etc., la proportion se rétablit en faveur des voûtes et des combes, etc.

Variétés. Les flanquemens et les combes sont souvent fort inégaux, et assez ordinairement même une des combes n'offre qu'une dépression légère, tandis que la profondeur moyenne de la combe opposée est inférieure au niveau de la demi-hauteur de la montagne. Quelquefois aussi un des flanquemens coralliens s'avance très-haut, et recouvre même en partie la voûte oolitique, tandis que l'autre flanquement op-

posé n'atteint pas la moitié de la hauteur de la voûte, ou a souffert des modifications plus considérables encore. Dans ce cas, la combe oxfordienne correspondante au grand flanquement n'est réellement plus que nominale; elle ne constitue plus de vallon, repose sur le sommet même de la voûte, et ne se manifeste que géognostiquement par l'affleurement des marnes et des chailles. Il est impossible d'entrer ici plus avant dans le détail des nombreuses variétés qui, pour être bien saisies, exigeraient des représentations topographiques multipliées. On en verra un grand nombre dans la carte géologique du Porrentruy qui sera jointe aux parties suivantes de cet Essai.

Voûtes oolitiques.

La voûte oolitique participe à tous les accidens que nous avons observés dans celles du premier ordre. Quand elle est régulière, l'observateur qui en gravit les flancs, descend la série géognostique des oolites, et au point culminant se trouve ordinairement sur les divisions moyennes ou inférieures; en redescendant le flanc opposé, il rencontre en sens inverse les divisions du même groupe jusqu'aux marnes oxfordiennes. Dans le cas d'une voûte avec faille, on conçoit aussi facilement l'ordre des affleuremens : ainsi, au Mont-Terrible par exemple (fig. 5), après avoir gravi le pied de la faille sur l'oolite-dalle nacrée, il se trouve subitement en face de la tête des couches de l'oolite ferrugineuse; puis, en continuant à monter, il arrive à l'oolite subcompacte (inferior-oolite), qui constitue le plateau, et en redescendant l'autre versant, il remonte les divisions oolitiques jusqu'à l'oxford-clay de la combe opposée. On sentira aisément que ces sortes d'affleuremens peuvent être, dans le détail, modifiées de diverses manières; mais ils sont presque toujours faciles à reconnaître, dès que l'on a su se rendre compte si la voûte est simple ou avec faille.

Le sommet ou plateau des voûtes est ordinairement couvert de pâturages ou de prés secs, et leurs flancs garnis de riches forêts de sapins ou d'épicéas. Leur aspect général est riant et arrondi, et il faut souvent une observation attentive pour reconnaître la faille, dont la tête ne se manifeste quelquefois que par de très-légers abruptes recouverts de végétation.

Elles constituent la partie moyenne la plus élevée des chaînes, et dominent alors les crêts coralliens; cependant il y a des exceptions, et il est remarquable que les sommets les plus élevés (Chasseral, Moron, Monto, Raimeux, Haasenmatt, etc.) appartiennent à ce dernier accident.

Les flancs des voûtes oolitiques sont peu accidentés, et n'offrent guère de ruz profonds : on y remarque tout au plus quelques couloirs qui ne jouent aucun rôle important et dont nous ne parlons que pour mention; on y retrouve une végétation analogue à celle des ruz coralliens, mais moins caractéristique. Quant à l'angle d'inclinaison des versans, il est tellement variable qu'il serait inutile de chercher aucune règle à cet égard.

Passage du

Jusqu'ici nous n'avons considéré les montagnes du second ordre que dans le

Passage du premier ordre au second, et cirques coralliens.

sens du profil de leur largeur, c'est-à-dire perpendiculairement à la direction du soulèvement : voyons maintenant comment et par quelles formes orographiques les montagnes du premier ordre, dans lesquelles le soulèvement n'a point fait affleurer de groupe inférieur au corallien, passent à celles du second ordre, où les groupes oxfordien et oolitique ont été poussés à la surface.

Dans tout crevassement longitudinal il y a deux extrémités où les lèvres de rupture viennent se rejoindre, suivant une configuration plus ou moins constante. Il doit en être de même ici, et la partie de la voûte corallienne où a commencé la rupture qui a amené au jour les étages inférieurs pour donner naissance à une chaîne du second ordre, a dû se fracturer suivant un abrupte contourné plus ou moins semi-circulaire, formé de roches coralliennes, et interceptant dans son intérieur une certaine portion des groupes oxfordien et oolitique; c'est à ce point que les combes et la voûte oolitique doivent se réunir en une origine commune, pour se prolonger sous la partie de la voûte corallienne qui est restée intacte. C'est en effet de cette manière que se passent les choses dans la nature, chaque fois qu'une montagne du premier ordre passe à une du second; ce passage s'effectue par l'apparition subite d'une enceinte anguleuse ou semi-circulaire de rochers coralliens se prolongeant en flanquement, et interceptant une voûte oolitique plus ou moins déterminée, de la naissance de laquelle partent aussitôt deux vallons marneux, qui ne sont autre chose que les combes oxfordiennes. Nous nommerons *cirques coralliens*, ces amphithéâtres de rochers suivant lesquels une voûte corallienne passe à une voûte oolitique, et *origine du second ordre*, le point où commence à s'effectuer l'ensemble du phénomène. Les figures 11, 12, 13 et 14, expliqueront suffisamment ce qui précède, et la carte du Porrentruy en offrira plusieurs exemples, sur lesquels nous appuierons dans la description des chaînes. Ainsi, au Mont-Terrible, au sud-ouest de l'auberge de la Caquerelle, et non loin de la route des Franches-Montagnes, la voûte corallienne s'ouvre subitement, suivant un vaste amphithéâtre de rochers escarpés, se prolongeant en flanquemens plus ou moins interrompus le long de la voûte oolitique de la chaîne du Clôs du Doubs ; cette dernière voûte apparaît séparée des flanquemens par deux combes oxfordiennes de grandeur inégale, et dès-lors la chaîne appartient au second ordre. Nous verrons plus tard d'autres applications.

La végétation qui recouvre ces cirques est plus difficile à caractériser, et moins riche en général que celle des accidens orographiques décrits plus haut : elle participe de celle des voûtes et de celle des crêts coralliens. Le célèbre Creux du Van, au canton de Neuchâtel, est un accident de ce genre.

Chaîne du second ordre, dans son ensemble.

Quant à l'ensemble des montagnes de ce second ordre, les figures 11 et 12 en donneront une idée claire; le lecteur devra seulement, dans la figure 12, faire abstraction de la vallée transversale, dont nous parlerons plus tard. Comme nous l'avons déjà dit, les montagnes de cet ordre sont les plus fréquentes dans le Porren-

truy : l'espace qu'elles occupent est à celui occupé par les chaînes des autres ordres au moins comme 8 à 1. Nous nous contenterons pour le moment de citer pour exemples,

La chaîne du Chasseral;
La chaîne du Moron;
La chaîne du Blauen;
La chaîne des Montsbovets;
La chaîne du Mont-Terrible, entre les Rangiers et Vorburg;
La chaîne de Vellerat (fig. 12), etc.

SOULÈVEMENS DU TROISIÈME ORDRE.

Soulèvemens qui ont fait affleurer l'ensemble des terrains liasique et keupérien (pl. III et IV).

Hypothèse théorique, et résultats correspondans dans la nature.

Après avoir essayé de décrire les divers accidens des montagnes du premier et du second ordre, revenons à notre type théorique de soulèvement; supposons que l'énergie de l'agent plutonique augmentant d'intensité, vienne à opérer *dans la voûte oolitique* une rupture analogue à celle de la voûte corallienne, et voyons ce qu'il en adviendrait.

La voûte oolitique s'ouvrirait à la manière des lèvres d'un crevassement et présenterait dans l'intérieur et au fond de l'ouverture un espace occupé par les terrains inférieurs; les deux lèvres de rupture constitueraient deux crêts de rochers oolitiques; les deux extrémités de la crevasse offriraient deux configurations rocheuses complétement analogues aux cirques coralliens; enfin, les terrains liasique, keupérien ou conchylien, se dessineraient au fond de la nouvelle combe centrale de soulèvement, suivant des accidens plus ou moins variés.

C'est, en effet, exactement ce qui arrive dans la nature toutes les fois que l'on passe d'une montagne du second ordre telle que nous l'avons décrite, à une montagne où les formations inférieures aux oolites apparaissent à la surface. La voûte oolitique s'ouvre suivant un cirque ou enceinte plus ou moins régulière; les deux portions de cette voûte sont relevées de part et d'autre, et présentent deux massifs redressés, terminés par deux crêts et deux abruptes oolitiques opposés dominant une vallée plus ou moins profonde occupée par les terrains liasique, keupérien et conchylien, et sur le versant de ces massifs s'élèvent, à une hauteur plus ou moins grande, les flanquemens coralliens détachés d'eux *par un glissement* dû au matelas marneux du groupe oxfordien, qui vient encore, comme dans le second ordre, affleurer suivant deux combes latérales.

Rôle des groupes liasique et keupérien.

L'étage oolitique étant séparé du terrain liasique par des marnes quelquefois assez puissantes, et ce dernier terrain offrant plus bas des roches assez consistantes, on serait peut-être porté à penser qu'il a dû arriver ici, à l'égard des divisions solides du terrain liasique, ce qui a eu lieu pour les oolites, c'est-à-dire que ces divisions solides se seraient disposées en voûte dominée par les deux crêts oolitiques avec deux combes latérales occupées par les marnes supérieures du lias. On le conçoit théoriquement; cependant dans la nature il n'en est point ainsi, et voici pourquoi : d'abord ce terrain formé de marnes, de schistes et de quelques strates calcaires peu puissans, paraît ne pas avoir présenté assez de consistance pour se ployer en voûte régulière; et d'un autre côté, quand l'énergie du soulèvement a été assez forte pour rompre l'épaisse couverture d'oolites, on conçoit naturellement que le terrain liasique placé immédiatement au-dessous, n'a joué qu'un rôle très-secondaire dans la résistance, et n'en a pu offrir une suffisante pour n'être pas lui-même rupturé. Il est donc arrivé que là où la voûte oolitique a été rompue, le terrain liasique l'a été également, a été relevé des deux côtés avec les masses oolitiques, et vient se dessiner au pied des abruptes oolitiques suivant des escarpemens plus ou moins saillans et déterminés, ne constituant qu'une masse avec l'étage oolitique, inclinés comme lui et plongeant sous lui. Le terrain keupérien qui vient ensuite, n'offrant aucune consistance, n'a joué à plus forte raison qu'un rôle orographique absolument passif, et au lieu de se manifester par des reliefs, c'est le plus souvent suivant des dénudations et des dépressions qu'il apparaît à la surface, comme nous avons vu que cela a eu lieu pour le groupe fragile des marnes oxfordiennes. Quant au terrain conchylien qui offre des roches consistantes, nous nous en occuperons plus tard. Voyons pour le moment le cas où les étages liasique et keupérien ont seuls été poussés au jour.

Nous voyons donc dans le cas qui nous occupe surgir un ordre de montagnes entièrement différentes de celles qui précèdent, tant sous le rapport de la configuration extérieure, que sous celui des affleuremens géognostiques. Ici les voûtes ont disparu et les formes anguleuses prédominent; la stratification acquiert un haut degré d'inclinaison; la régularité des accidens devient de plus en plus conditionnelle; en un mot, le problème se complique.

Le système de soulèvement est composé dès-lors comme il suit :

Une vallée intérieure liasique ou keupérienne, encaissée par les abruptes de deux massifs oolitiques inclinés en sens contraire, recouverts eux-mêmes jusqu'à une certaine hauteur de deux flanquemens coralliens interceptant avec eux les deux combes oxfordiennes. Donc en tout

Une vallée intérieure liasique ou keupérienne;

Deux massifs oolitiques;

Deux combes oxfordiennes;

Deux flanquemens coralliens.

Comme dans ces vallées intérieures les marnes keupériennes jouent le rôle principal, nous les nommerons *combes keupériennes*, et nous appellerons *épaulemens*, les deux massifs oolitiques qui les interceptent. Ces épaulemens sont terminés par des *crêts oolitiques*, analogues aux crêts coralliens (voyez les figures de la planche III).

Description de la coupe du Mont-Terrible.

Hâtons-nous d'étayer tout ce qui précède sur les faits pris dans la nature même; pour cela jetons les yeux sur les figures de la planche III, et surtout sur les coupes (pl. IV) du Mont-Terrible; nous y retrouverons notre type théorique dans toute sa simplicité, et les faits parlent d'eux-mêmes si haut qu'il n'est guère besoin de commentaire.

L'observateur qui voudrait suivre la coupe du Mont-Terrible telle qu'elle est représentée à la figure 2, pl. IV, après avoir quitté les fertiles plaines d'Ajoie, et marché pendant quelque temps sur des lambeaux plus ou moins remaniés de lehm, de molasse et de fer pisolitique, arrivera au pied de la colline sur laquelle est bâtie la chapelle de Saint-Gelin; il reconnaîtra, en la gravissant, les roches du groupe corallien, et saura démêler dans le désordre de la stratification la structure générale d'un flanquement corallien très-dégradé par la violence du soulèvement ou l'action modifiante des événemens postérieurs; au-dessus de la chapelle il entrera dans des prés dont la grasse végétation lui indiquerait suffisamment la présence des marnes, si quelques pas plus loin, le long d'un chemin, il ne rencontrait les creux d'où on les extrait pour les usages de l'agriculture, et les chailles éparses dans le voisinage; bientôt il passera sur le groupe oolitique, et gravira le niveau décroissant des différentes divisions de ce groupe pour arriver au sommet du *Jules-César* ou *Mont-Terrible proprement dit*, où des prés secs, pareils à ceux des voûtes, succèdent aux épaisses forêts qui décorent le versant de l'épaulement; au point culminant même du crêt oolitique et au milieu des ruines de l'ancien *Castellum* attribué aux Romains, il se trouvera sur les divisions moyennes de ce groupe, et son regard plongera sur la combe keupérienne dont les formes douces et ondulées lui démontreront aussitôt l'affleurement des roches fragiles du lias supérieur et des marnes irisées.

De ce point il sera bien placé pour reconnaître la structure du soulèvement. Vis-à-vis de lui s'élève la cime du *Mont-Gremay*, qui le domine de plus de 150 mètres, et lui apprend suffisamment que, dans l'acte de l'exaltation, la lèvre de rupture sur laquelle il est placé a été moins soulevée ou est retombée plus bas que la lèvre opposée. Sous la cime de l'épaulement oolitique du Mont-Gremay il verra l'escarpement se prolonger à l'est et à l'ouest, tantôt offrant des rochers nus et arides, tantôt dérobé à la vue par les vastes rameaux de sombres conifères. La couleur claire de la partie supérieure de cet abrupte et sa consistance solide à strates puissans, lui feront reconnaître l'oolite subcompacte, tandis qu'à la partie inférieure il distinguera les roches jaunâtres et rougeâtres de l'oolite ferru-

gineuse et du grès superliasique. Dans le fond de la vallée, au milieu de prés verdoyans et de gras pâturages, qui s'élèvent tantôt insensiblement, tantôt suivant des surfaces très-inclinées, vers les pieds des deux abruptes oolitiques opposés, il remarquera de distance en distance sous des contours gazonnés, quelques rochers saillans appartenant soit aux strates solides du calcaire à gryphées, soit aux élégantes dolomies stratifiées du terrain keupérien; et si la végétation lui permet de les observer sur quelque étendue, il saura saisir les lignes continues et parallèles au crêt oolitique qu'ils dessinent sur les flancs de la vallée. Il verra ces massifs des parties solides du keuper et du lias divisés de distance en distance par le creusement des ruisseaux et des torrens, et fréquemment l'éboulement de portions considérables des terrains meubles des marnes irisées ou du lias supérieur viendront le diriger dans ses investigations; mais si toutes ces observations lui échappaient, la présence de nombreuses carrières du gypse keupérien, exploité tantôt comme albâtre éblouissant destiné aux arts de luxe, tantôt comme gypse argileux ou fibreux pour les ouvrages ordinaires, lui fournira un horizon géognostique non équivoque.

Quand du haut du *Jules-César* l'observateur aura saisi les dispositions générales des divers groupes, et jeté un premier coup d'œil sur la physiono mie de la combe keupérienne, qu'il se hâte d'y descendre; qu'il franchisse rapidement les amas de débris irrégulièrement entassés qui en constituent le fond et qui recouvrent en partie la base de l'épaulement le moins relevé qu'il vient de quitter, pour étudier avec plus de soin la série géognostique de l'encaissement opposé; qu'il entre à cet effet dans le lit inégal de quelqu'un des ruisseaux qui le sillonnent, et en le remontant, qu'il observe en même temps la structure du terrain et la nature des roches mises à nû. En s'élevant ainsi sur les degrés naturels formés par la disposition oblique de la tranche des couches, il rencontrera toutes les divisions solides des terrains inférieurs: après avoir quitté les gypses argileux et fibreux, il trouvera sur sa route escarpée les traces légères et trompeuses de la houille keupérienne, les grès rougeâtres et verdâtres, les assises régulières de l'élégante dolomie et le gypse blanc avec les marnes irisées qui l'accompagnent; arrivé ainsi au terrain liasique, il reconnaîtra en passant, la gryphée arquée si utile à la géognosie, le gigantesque fossile dédié au savant Buckland, et la *belemnites paxillosus* dans sa roche bleuâtre; plus haut il sera bientôt averti par une odeur bitumineuse, de la présence des schistes à possidonies et des strates plus solides qui les accompagnent; enfin, à travers des roches de plus en plus marneuses, au milieu d'une forêt de *seneçon alpestre*, de *spirée arunce* et de *prenanthe pourprée*, il atteindra les divisions du grès superliasique et de l'oolite ferrugineuse: c'est dans les fissures de cette première roche d'origine violente qu'il verra les racines fibreuses de mille fougères variées recouvrir les empreintes à peine discernables des végétaux arrachés aux continens ou aux îles de l'épo-

que liasique. Mais, arrivé à ce point, il sera obligé de suspendre son ascension : à ce point commencent les roches solides; l'abrupte oolitique s'élève devant lui, et pour en atteindre la cime, il devra rejoindre l'unique sentier qui, sur une longueur de plus d'une lieue, est pratiqué pour y arriver.

Parvenu au point culminant du Mont-Gremay, la partie de l'horizon qui jusqu'à présent avait été dérobée à ses regards, se présente subitement à l'observateur. La combe oxfordienne et le flanquement corallien, correspondans à ceux qu'il a gravis, se développent à l'est et à l'ouest sous ses pieds. Il a alors sous les yeux la plus grande partie de l'ensemble du soulèvement, que son imagination complétera aisément, en y ajoutant les accidens cachés derrière l'épaulement opposé du *Jules-César*. Du sommet du Mont-Gremay il plane non-seulement sur une grande partie de la chaîne du Mont-Terrible, mais toute la série des chaînes parallèles du Jura interceptant comme autant de sillons et constituant chacune un soulèvement complet, se déploie à ses regards depuis les plaines de Porrentruy au nord avec leurs collines du premier ordre, jusqu'aux hautes sommités du Chasseral et du Weissenstein au midi; et si une atmosphère pure et sereine le favorise, un vaste champ est ouvert à ses observations : avec un peu d'attention, et en cherchant à isoler chaque chaîne de celles qui l'entourent, il parviendra à reconnaître dans les formes arrondies la succession régulière des voûtes longitudinales du second ordre, et dans les dents proéminentes qui en rompent l'uniformité, les accidens variés des crêts coralliens. Au nord et au nord-est, derrière les chaînes du Jura bâlois, s'étendent, séparés par la fertile vallée du Rhin, les deux massifs des Vosges et de la Forêt-Noire, avec leurs nombreux ballons, îles antiques de l'océan Ammonéen dont les flots venaient battre le rivage. Au sud-est les pics hardis des Alpes bernoises apparaissent comme de blancs fantômes, et en admirant leur stratification redressée, il ne pourra s'empêcher de faire un rapprochement de leurs formes ardues avec celles des cimes jurassiques qui l'entourent.

Des rabattemens.

La grande régularité du soulèvement dont nous venons de parcourir le profil, n'a pas toujours lieu. Fort souvent les modifications apportées aux soulèvemens de cet ordre par la violence de l'exaltation, les ont plus ou moins éloignés de notre type théorique; cependant elles y rentrent toutes avec facilité. Nous devons entrer dans quelques détails à cet égard, et cela est d'autant plus important, que c'est probablement sur les phénomènes que nous allons exposer (phénomènes qui se répètent dans le Jura bâlois et argovien) que s'est basée en partie l'opinion erronée de la répétition des formations jurassiques dans les hautes chaînes; opinion défendue encore récemment par un géologue suisse distingué.[1]

---

1 Voyez le mémoire de M. Rengger, intitulé : *Ueber den Umfang der Jura-Formation, etc.*, dans le premier volume des *Denkschriften der allgemeinen schweizerischen Gesellschaft, etc.*, et la coupe qui l'accompagne.

L.

Dans la partie du Mont-Terrible qui appartient au troisième ordre, nous venons de voir une coupe parfaitement régulière : ici le soulèvement, en poussant au jour les terrains inférieurs, a simplement relevé sur les côtés les lèvres de rupture; mais tout près, dans la même chaîne, l'énergie de l'agent soulevant, combinée avec des circonstances qu'il est bien difficile d'apprécier, a non-seulement soulevé la lèvre de rupture septentrionale, mais l'a relevée verticalement, ou même plus ou moins rabattue, comme le représentent les figures 3, 4 et 5, pl. IV. On voit aussitôt qu'il en résulte d'une part des formes orographiques différentes et un autre ordre d'affleurement des divers groupes. D'abord, pour ce qui est des formes orographiques, on voit que selon que le rabattement a été plus ou moins complet, la manière d'être des flanquemens coralliens a dû être plus ou moins modifiée, et l'existence de la combe oxfordienne plus ou moins compromise ; mais ce qu'il y a d'important, c'est que dans ce cas l'observateur qui, sans avoir la clé du phénomène, marcherait dans la ligne des profils n.ºs 3, 4 et surtout 5, verrait l'étage oolitique plonger sous les terrains liasique et keupérien, et les groupes oxfordien et corallien plonger sous l'étage oolitique; c'est-à-dire, en un mot, un renversement complet de l'ordre des formations, qui donne lieu dans ces profils à une apparence plausible de leur répétition. Cependant, pour peu que l'observateur veuille entrer dans le détail des divisions de chaque groupe, il peut aisément redresser ses idées à cet égard; car il verra, il est vrai, le groupe oolitique plonger en apparence sous le lias et le keuper; mais s'il connaît les divisions de ce groupe oolitique, il sera immédiatement convaincu qu'il se trouve dans une situation renversée, ainsi que les groupes oxfordien et corallien qui paraissent le supporter. La comparaison des figures indiquées fera sentir la chose plus clairement que de longues explications: on y verra diverses transitions depuis le relèvement simple (fig. 2) jusqu'au verticalisme (fig. 3), et au rabattement plus ou moins complet (fig. 4).

Du reste nous verrons que ce phénomène du rabattement n'est point le seul qui ait pu donner lieu à l'opinion de la répétition des formations, et il n'est point aussi surprenant qu'on pourrait le croire, que l'étude de la série jurassique, arrivée depuis si peu de temps à la connaissance des sous-divisions au moyen de la paléontologie, et appliquée surtout comme point de départ aux cantons d'Argovie et de Bâle, ait comme forcé plusieurs géologues suisses à admettre cette singulière opinion.

Ruz oolitiques.

Les épaulemens oolitiques sont aussi quelquefois divisés par des ruz semblables à ceux des flanquemens coralliens, mais plus accidentés encore, souvent assez larges et en général moins caractéristiques que ces derniers. Leur végétation est analogue.

Crêts oolitiques.

Les crêts oolitiques sont tout-à-fait semblables aux crêts coralliens; ils offrent peut-être un aspect moins aride, moins dénudé. Leur abrupte surtout présente des roches plus désagrégeables et à couleurs en général plus jaunâtres et plus sombres. Ils constituent cependant aussi des escarpemens assez élevés. Leur végétation

est analogue à celle des crêts coralliens, peut-être un peu plus vigoureuse : des observations multipliées feraient probablement connaître quelques différences.

Cirques oolitiques.

Les cirques oolitiques qui s'ouvrent à l'origine des montagnes de cet ordre, offrent une grande ressemblance avec les cirques coralliens; ils dominent des origines profondes, où se font surtout remarquer les marnes du lias supérieur. Les figures 10 et 11, pl. III, donneront une idée de ces cirques; mais nous devons dire qu'ils ne se présentent pas toujours avec des formes aussi régulières. On conçoit de combien de modifications le point de réunion des deux lèvres d'une rupture est susceptible; ce n'est qu'en décrivant les diverses chaînes du Porrentruy et en ayant sous les yeux la carte topographique de ces contrées, que nous pourrons entrer dans tous ces détails. Leur végétation est semblable à celle des cirques coralliens.

Les montagnes de cet ordre se lient intimement à celles des deux ordres précédens et du suivant; elles ne sont pas très-nombreuses dans le Porrentruy, et y offrent quelques variétés peu régulières que nous examinerons plus tard. Nous indiquerons les suivantes :

Le Mont-Terrible proprement dit (pl. III, fig. 5 et 8, et pl. IV);
La chaîne du Mont-Terrible à Bellerive et à Bærschwyler (pl. III, fig. 2 et 3);
La chaîne du Raimeux, portion moyenne (pl. III, fig. 1 et 4);
La chaîne du Weissenstein (Betlachberg).

SOULÈVEMENS DU QUATRIÈME ORDRE.

Soulèvemens qui ont fait affleurer le terrain conchylien (pl. V).

Venons enfin au cas où le terrain conchylien a lui-même été poussé à la surface à travers tous les étages précédens et au fond de la vallée keupérienne de rupture. Le Jura bernois ne nous fournissant point d'exemple de cet ordre de montagnes, nous sommes obligé, pour compléter ce que nous avons à dire sur les soulèvemens, d'emprunter deux exemples aux cantons voisins. C'est dans l'ouvrage de M. Mérian, dont nous avons déjà parlé, que nous prendrons un exemple du cas représenté par la figure.

Nous nous bornerons pour le moment à cet exemple, nous promettant de revenir par la suite aux soulèvemens de ce quatrième ordre, quand nous en aurons observé un nombre assez grand pour pouvoir en conclure quelques généralités. Du reste, la figure 1 s'explique d'elle-même : on y voit seulement qu'au milieu de la combe keupérienne s'élève un crêt conchylien à stratifications très-redressées, qu'il la divise en deux combes keupériennes latérales, analogues aux combes oxfordiennes, etc.

Les montagnes de cet ordre, assez fréquentes aux cantons de Soleure, d'Argovie, etc., c'est-à-dire dans le Jura nord-oriental, manquent entièrement dans les chaînes du Porrentruy et du canton de Neuchâtel, et paraissent rares dans le reste du grand système jurassique sud-occidental. Nous nous occuperons par la suite de rechercher pourquoi cela a lieu ainsi, et en général *la loi que suit*, *en allant de l'ouest-sud-ouest à l'est-nord-est*, *l'ancienneté des affleuremens dans l'ensemble de système du Jura*. Enfin, nous aurons aussi à faire voir que l'exaltation jurassique n'a point amené à la surface de formation inférieure au calcaire conchylien.

DES CLUSES.

Jusqu'à présent, dans la description systématique des ordres précédens, nous avons omis à dessein de parler d'un accident qui joue un rôle principal dans les chaînes jurassiques : ce sont les vallées ou gorges transversales, perpendiculaires à l'axe du soulèvement. Comme l'origine ou plutôt l'époque de la formation de ces défilés est encore sujette à quelques contestations, nous allons les décrire, en évitant de les lier à une date déterminée, et nous verrons plus tard jusqu'à quel point il est possible de les rattacher aux redressemens réguliers que nous avons fait connaître.

Cluses. Ce que c'est.

Les chaînes des divers ordres sont souvent traversées, suivant une normale à leur direction, par des ruptures profondes qui mettent à découvert de part et d'autre toute leur structure géognostique, et présentent à l'observateur, sur nature, les profils que nous avons jusqu'à présent figurés idéalement d'après le relief du terrain, la stratification et les affleuremens géognostiques. Nous appellerons *cluses*[1], ces *vallées transversales* qui offrent des traits tellement caractéristiques, qu'il est nécessaire de les distinguer d'une foule d'autres accidens creux du terrain, auxquels on a attribué généralement la dernière de ces dénominations. Ces cluses sont de divers ordres et configurations, suivant les chaînes qu'elles traversent. Prenons aussitôt nos exemples dans la nature et dans les localités visitées journellement par les voyageurs.

Exemples. Roches de Moutier.

L'étranger qui suit la route de Porrentruy à Bienne, après avoir franchi la chaîne du Mont-Terrible et travervé le grand bassin tertiaire de Delémont, arrivé au pied de la chaîne de Vellerat au village de Correndelin, voit la route s'engager subitement dans un défilé profond garni de part et d'autre de rochers élevés, sur une longueur de plus de deux lieues jusqu'au village de Moutier-Grandval; sur cette longueur il traverse trois cluses appartenant aux trois premiers ordres de soulèvement.

---

1 Voyez la note *E*.

La première qu'il rencontre et qui s'étend de Correndelin à la Verrerie, est une coupure profonde, traversant de part en part une chaîne du second ordre; au-delà de la Verrerie il entre dans une chaîne du troisième ordre; enfin, avant d'arriver à Moutier, il coupe un petit soulèvement du premier ordre. Dans la première de ces trois cluses, celle qui traverse la chaîne de Vellerat, il verra se succéder les accidens de la manière suivante : du Moulin-des-Roches jusqu'au Martinet il traverse le flanquement septentrional; au Martinet même il se trouve au point correspondant à la combe oxfordienne, qu'il reconnaîtra, sur la gauche le long de la route, avec un examen quelque peu attentif, par la présence des chailles; au-delà du Martinet et au milieu d'un replat gazonné, il pourra observer avec la plus parfaite évidence la voûte oolitique, surmontée d'une autre voûte gigantesque du groupe corallien qui, à ce point, appartient à un cirque et à l'origine d'une chaîne du second ordre, qu'il verra se développer sur la gauche; enfin, avant d'arriver à la Verrerie, il repassera à côté de la combe oxfordienne méridionale, traversera la paroi verticale de l'autre flanquement corallien, et se trouvera hors du système de la chaîne de Vellerat. Il ne marchera pas cinq minutes sans entrer dans un autre système, et, arrivé à la Verrerie, il remarquera comment le flanquement corallien méridional du système précédent se relève pour le suivant, en interceptant une petite vallée longitudinale aride et pierreuse; au-delà de la Verrerie, et après avoir, comme dans la première cluse, traversé le flanquement corallien et la combe oxfordienne, il arrivera au village de Roche en marchant dans une coupure de l'épaulement oolitique septentrional; à droite et à gauche de la route il verra s'ouvrir une combe keupérienne plus ou moins régulière, et repassera, pour sortir de ce système, qui est celui du Raimeux, par les accidens symétriques à ceux qu'il a traversés, et qui compléteront cette chaîne du troisième ordre. Après avoir laissé derrière lui les dernières parois escarpées de ce dernier soulèvement, il traversera une petite vallée longitudinale, pareille à celle qui sépare les deux chaînes précédentes, et entrera dans un système du premier ordre, où il verra la voûte corallienne se développer avec la plus admirable régularité. Enfin, arrivé à Moutier, il aura entièrement parcouru le profil de ces trois chaînes, et se retrouvera dans une petite vallée tertiaire.[1]

Leur description.

Les cluses du premier ordre, telles que cette dernière dont nous venons de parler, présentent donc un défilé profond, traversant une voûte corallienne et pouvant atteindre, suivant sa profondeur, des groupes inférieurs au corallien, et que l'on voit dans ce cas se dessiner en voussures parallèles sous ce dernier. Ces sortes de cluses sont assez fréquentes dans le Porrentruy, et traversent les plus hautes chaînes comme aussi les plus basses collines, et toujours avec la même

1 La figure 12, pl. II, représente la première de ces cluses, et la figure 9, pl. I, est un profil de la troisième.

constance de caractères : deux profils de voûtes plus ou moins régulières, offrant des escarpemens dénudés plus ou moins considérables et tous les accidens de détail du ploiement et de la rupture des couches et des strates ; dans la partie inférieure, souvent les marnes oxfordiennes qui sont exprimées par la végétation, et plus ou moins recouvertes par les coulées de débris disposées sous les voûtes en talus à surfaces coniques ; enfin, au fond du défilé, un torrent à cours irrégulier, se précipitant à travers les roches entassées par les éboulemens annuels. Dans les cluses du second ordre, le profil de la voûte oolitique revêtue de ses flanquemens coralliens à stratification souvent verticale, séparés d'elle par deux combes marneuses plus ou moins évidentes, desquelles descendent des ruisseaux qui viennent se jeter dans le torrent inséparable de ces sortes de défilés. Enfin, dans celles du troisième ordre, les mêmes accidens que dans le précédent, mais tous sur une plus grande échelle ; et la voûte oolitique rompue suivant deux épaulemens qui se profilent plus ou moins distinctement et interceptent un vallon keupérien.

Parmi tous les accidens jurassiques que nous avons déjà parcourus, les cluses offrent au géognoste les observations les plus intéressantes. En traversant leurs pittoresques défilés, il trouvera réunis sur un court espace tous les accidens décrits précédemment, et, dans leur ensemble facile à saisir, il reconnaîtra toute entière la théorie que nous avons ébauchée. Il verra se relever, se redresser sous mille formes variées et toujours hardies les strates coralliens, tantôt élancés en pics décharnés ou isolés en feuillets verticaux, tantôt suspendus en massifs surplombans, creusés de cavernes nombreuses ; il les verra recouvrir entièrement d'un cintre immense la voûte concentrique des oolites inférieures, ou seulement en revêtir les flancs arrondis en dominant de leurs âpres escarpemens le thalweg sinueux et incliné de la combe oxfordienne ; il touchera du doigt les voussures avec tous les détails du ploiement et les effets de la résistance ; il pourra en compter les couches superposées et mesurer d'un regard leur puissance énorme ; en un mot, il reconnaîtra le profil du soulèvement, dessiné par la nature même avec une complète évidence.

On comprendra d'après cela que les cluses jurassiques doivent offrir au dessinateur un choix nombreux de sujets pittoresques : c'est, en effet, aux cluses de Court, de Moutier, de la Reuchenette, d'Undervilliers, de Vorburg, de la cluse de Soleure, de la cluzette de Neuchâtel, de la cluse Saint-Pierre, etc., qu'ont été empruntés une foule de points de vue reproduits par le crayon et le pinceau des paysagistes suisses ou étrangers : c'est à leurs pics menaçans, à leurs arceaux gigantesques, à toutes leurs sublimes images, qu'est due mainte page éloquente arrachée à l'admiration du voyageur. Chaque année, pendant la belle saison, l'artiste vient puiser à cette source de beautés inaltérables ; sur les rives de la Birse écumante ou de la Suze vagabonde, étudier dans leur vérité les rochers et les eaux, et si le temps ne lui permet de copier la nature sur place, consigner du moins dans son album les croquis rapides qui serviront à régler ses souvenirs.

L.

Mais si le géologue, le descripteur et l'artiste y rencontrent également un sujet fécond en inspirations, le botaniste collecteur n'y trouvera pas moins une ample moisson de végétaux intéressans; et de même que le géologue verra dans les cluses comme une combinaison sur un point, des principaux accidens des chaînes jurassiques, de même le botaniste y trouvera réunis les ensembles de plantes qui les caractérisent; et tandis que, dans le lit du torrent à parois caverneuses et au milieu du chaos de débris qui rompent de mille manières les flots blanchissans, il verra se développer la végétation des ruz coralliens, il pourra, le long et au sommet des murs escarpés qui s'élèvent de toutes parts au-dessus de sa tête, observer les plantes des crêts élevés; en un mot, il trouvera rassemblés sur un court espace la plupart des végétaux que nous indiquerons dans des positions très-distinctes en thèse générale.[1]

Les cluses fournissent, au travers du Jura, des passages naturels, bien précieux pour la facilité des communications; la plupart ont été utilisées et sont occupées par de fort belles routes. Celle qui conduit de Bâle à Bienne n'est qu'une suite de cluses, et le voyageur qui, sur une longueur de plus de quinze lieues, aurait eu à franchir une dizaine de soulèvemens dont le moins élevé atteint 1000 mètres, fait, grâce à elles, ce trajet avec facilité sur une route presque toujours horizontale. La route de Bâle à Soleure, dite *du Passwang*, passe aussi à travers deux cluses à Ballstal et à la Clouse; celle de Neuchâtel à Pontarlier traverse également des défilés de ce genre, etc. Cependant le nombre des cluses n'est pas aussi considérable dans les chaînes du Jura qu'il serait à désirer pour les communications de ses vallées entre elles et avec l'extérieur; et en beaucoup de points, et sur d'assez grandes longueurs, s'élèvent de longs boulevards pénibles à franchir et impraticables aux transports ordinaires; les grandes routes peu nombreuses qui en traversent quelques-uns, sont conduites par des détours à leurs *cols* ou parties les moins élevées. Ces cols sont ordinairement des endroits où une chaîne semble montrer une tendance à s'être rupturée en cluse, et n'est traversée par un défilé que suivant une partie de sa largeur; c'est alors comme une moitié de vallée transversale, une cluse imparfaite, une espèce d'impasse, s'arrêtant souvent vers le milieu de la chaîne et terminée à ce point par une combe rapide, un escarpement, un désordre, une cascade, etc.: l'on voit quelquefois de ces impasses aux origines du troisième ordre. On conçoit que ces accidens peuvent n'être qu'un produit de la combinaison des cirques et des ruz; nous en verrons plusieurs dans la carte du Porrentruy.

Cluses incomplètes ou impasses.

Ce serait peut-être ici le lieu de rechercher l'origine des cluses, et de voir si elles sont dues au soulèvement principal qui nous a occupé jusqu'à présent, ou si elles en sont indépendantes et lui sont antérieures ou postérieures. Mais cette

1 Voyez la note *F*.

question difficile se lie immédiatement à celle de l'époque et de la durée des phénomènes du soulèvement qui nous occupera plus tard. Nous nous bornerons à dire pour le moment, qu'il nous paraît y avoir des *cluses* ou plutôt des *vallées rocheuses transversales* de deux espèces : les unes incomplètes, mal caractérisées, formant des *cols* et des *impasses*, et dues au soulèvement principal; et les autres, les cluses proprement dites, telles que nous les avons décrites, postérieures à ce soulèvement : c'est ce que nous chercherons à démontrer.

Voici quelques cluses du Porrentruy.

Cluses régulières.

Cluse de Moutier, roches de Moutier (pl. I, fig. 4, et pl. II, fig. 12);
Cluse de Court, roches de Court (pl. I, fig. 3);
Cluse de la Reuchenette;
Cluse de Pierre-Pertuis;
Cluse d'Ermont, vallon de Voyebœuf, etc.

Cluses irrégulières, cols ou impasses.

Cluse de la Croix, gorges du Pichoux (pl. IV, fig. 1);
Cluse des Rangiers, gorges d'Azuel, etc.

La figure, 9, pl. I, et la figure 12, pl. II, représentent des cluses régulières; et les figures 3 et 4, pl. I, en offrent deux autres représentées de face, et telles qu'elles se présentent à l'observateur qui traverse le défilé.

La figure 1, pl. IV, donnera l'idée d'une cluse impasse; la ligne pointillée indique la limite de la *rupture* transversale dans le corps de la chaîne.

DE LA COMBINAISON DES CHAINES,

ET DES DIVERSES VALLÉES QU'ELLES INTERCEPTENT.

Jusqu'à présent nous avons considéré un système de soulèvement comme un accident isolé, et nous en avons examiné les diverses parties; cependant les agens plutoniques qui ont fait surgir ces systèmes plus ou moins réguliers, n'ont point agi de manière à isoler nettement chacun d'eux; et les lignes droites ou courbes, suivant lesquelles ils font relief à la surface, ont formé un enchevêtrement ou un plexus dans lequel nous devons apprendre à les reconnaître.

Délimitation des soulèvemens.

Dans une partie donnée du Jura et limitée chorographiquement, il n'est pas possible de distinguer avec précision chaque soulèvement suivant un système formant un tout isolé. En effet, les chaînes qui s'y entrelacent et qui apparien-

nent à des ordres plus ou moins complexes, ont souvent leur origine fort loin de la contrée; et ce que nous en observons n'est qu'une portion d'un système souvent très-alongé, s'étendant quelquefois sur une trentaine ou une quarantaine de lieues. Nous sommes donc réduit, sauf un petit nombre de cas, à décrire ce que nous possédons de la partie de ces chaînes, et à négliger le reste et surtout les extrémités ou origines, qui sont seules susceptibles de les compléter : appliquons ceci à des exemples.

La vaste chaîne qui dans le Porrentruy est connue sous le nom de Mont-Terrible, est un long soulèvement; elle s'étend à l'ouest jusqu'aux environs de Besançon, où elle a son origine; elle porte dans les départemens français, et même dans la partie occidentale du Porrentruy, le nom de Lomont; elle s'étend à travers cette dernière contrée sous celui de Mont-Terrible; elle se continue par les cantons de Soleure et d'Argovie sous diverses autres dénominations, et va mourir avec les autres chaînes du Jura vers le confluent des trois fleuves, l'Aar, la Reuss et la Limmat : elle occupe donc en longueur un espace de plus de quarante lieues; et ce que nous en observons dans le Porrentruy n'en est que la portion moyenne. Elle appartient dans ses diverses parties tantôt a un ordre, tantôt à un autre. Ici, sur une longueur de plusieurs lieues, elle présente avec une grande régularité un système du second ordre; plus loin elle passe au troisième, s'y maintient sur une certaine étendue, repasse au second, puis de nouveau au troisième et même au quatrième, et ainsi de suite. Tantôt sur de grandes distances elle court parfaitement isolée; tantôt elle se combine et reçoit, pour ainsi dire comme un courant en reçoit un autre, des systèmes différens qui viennent s'y adjoindre sous des angles et à des confluens ordinairement très-accidentés.

De même le vaste soulèvement qui, après avoir déjà traversé une partie de la Suisse sud-occidentale, porte au canton de Neuchâtel le nom de Chasseron, continue sous celui de Chaumont, traverse, en s'adjoignant la chaîne de Tête-de-Rang, le canton de Berne, sous le nom de Chasseral, conflue plus loin avec celle du Monto, prend le nom de Weissenstein, traverse ainsi le canton de Soleure, et va se perdre, j'ignore en quel endroit, au-delà du canton d'Argovie.

Ce n'est donc qu'après avoir étudié tout l'ensemble du vaste système jurassique, que nous pourrons avoir une idée exacte de l'ensemble de chacun des soulèvemens partiels qui le constituent, et nous devons pour le moment nous borner à décrire la partie soumise à nos observations, en faisant le plus souvent abstraction de l'origine des chaînes.

Directions.

Les soulèvemens qui traversent le Porrentruy sont généralement parallèles ou se coupent sous des angles très-aigus, atteignant rarement 50 degrés. Les uns, comme ceux dont nous avons parlé plus haut, ne sont que des portions de soulèvement, qui ont leurs extrémités à des distances et en des points qui nous sont actuellement inconnus; d'autres, en petit nombre, tels que ceux des figures

7 et 9, pl. I, et 11 et 12, pl. II, nous laissent observer leurs extrémités et présentent un soulèvement complet, commencé et terminé.

Largeurs. La largeur moyenne des soulèvemens, c'est-à-dire la base des montagnes qu'ils constituent, est environ de 2133 mètres ou un peu moins d'une demi-lieue; *ils sont d'autant plus larges qu'ils appartiennent à un ordre plus complexe.* Ainsi la largeur moyenne est pour le

Premier ordre (sur huit observations) de............ 1200 mètres;
Second ordre (sur dix-neuf observations) de......... 2300 mètres;
Troisième ordre (sur six observations) de............ 2900 mètres.

La largeur de la base est donc en raison directe de la profondeur des affleuremens. Nous ne connaissons aucune exception à cette règle.

Il n'en est point ainsi des hauteurs, et elles ne paraissent être dans aucun rapport déterminé avec les bases et les affleuremens. Nous verrons plus tard ce qu'on peut conclure de ces observations.

Nœuds confluens. Quand deux soulèvemens se rencontrent sous un angle aigu, le point d'intersection, que nous nommerons *nœud confluent*, présente toujours une combinaison de formes irrégulières. Le *nouveau système*, résultant pour ainsi dire de l'addition des deux premiers, *appartient presque toujours à un ordre plus complexe*, avec affleuremens plus anciens ou, tout au moins, à couches plus redressées. Quelquefois aussi, mais plus rarement, trois ou un plus grand nombre de systèmes confluent à un même point et donnent lieu à des nœuds de confluence d'autant plus irréguliers. Ces accidens des nœuds de confluence sont aussi difficiles à décrire qu'à prévoir : ce sont tantôt des masses des étages supérieurs, qui, ayant subi un relèvement suivant deux ou plusieurs directions, restent isolées ou liées seulement d'un côté sous la forme *de lambeaux;* tantôt des *cirques* coralliens ou oolitiques *latéraux*, ne donnant point naissance à un système régulier, mais présentant seulement comme un *cratère d'explosion*, où l'intensité de l'agent plutonique paraît être venu se détruire et consommer son action; tantôt, enfin, à des ruptures transversales, plus ou moins complètes, d'un des systèmes combinés; ruptures qui donnent lieu à des *demi-cluses*, des *impasses*, des *désordres anormaux*, offrant mille accidens imprévus qu'il est impossible de décrire systématiquement. La figure 5, pl. IV, représente un accident de ce genre, c'est-à-dire une combinaison de deux soulèvemens très-rapprochés. On verra des exemples nombreux de tout ceci dans la carte du Porrentruy, et il ne nous est pas possible d'entrer actuellement dans plus de détails à cet égard, puisqu'ils nécessiteraient des figurés topographiques multipliés, qui feraient un double emploi avec la carte; mais nous devons ajouter ici, et on aura lieu de s'en convaincre plus tard, que toutes ces irrégularités, quoique fréquentes, ne sont que des exceptions à la règle, et que la plus grande partie des chaînes du Porrentruy rentre parfaitement dans les ordres que nous avons fait connaître. Nous verrons en outre, par la suite, que

cela a lieu de même pour le Jura bâlois, argovien, soleurois et neuchâtelois, et très-probablement pour tout le reste du vaste système jurassique sud-occidental. Dans le Porrentruy les exceptions sont (en superficie topographique) à la règle comme 1 à 50.

Vals longitudinaux.

Deux soulèvemens consécutifs, parallèles, interceptent entre eux une vallée alongée et de même direction qu'eux. Ces vallées sont bien connues sous le nom de *vallées longitudinales du Jura*, et ont été désignées par M. D'HALLOY sous celui de *vallées de plissement;* dénominations, l'une vague et insuffisante, l'autre sujette à d'autres inconvéniens. En attendant qu'on leur ait attribué une dénomination orographique précise et exclusive, nous les appellerons *vals longitudinaux*. Ce sont donc des *vallées interceptées entre les dos de deux flanquemens opposés, appartenant à deux soulèvemens parallèles, et terminées au point de confluence de ces soulèvemens entre eux ou avec d'autres* (fig. 2, 3, 4, 5, pl. V).

Leurs dimensions.

Leur largeur est ordinairement peu considérable : on la voit atteindre une lieue et demie; mais la plupart du temps elle n'atteint pas une demi-lieue, souvent ce n'est qu'un couloir étroit de quelques minutes et quelquefois même d'une centaine de pas. Du reste, cette largeur varie souvent aux divers points du val, qui cependant affecte en général la configuration d'une bande à bords parallèles. Leur longueur est très-variable, et se maintient souvent sur plusieurs lieues (jusqu'à huit lieues). Le niveau de leur sol est entièrement subordonné à l'élévation des soulèvemens qui les comprennent : les plus bas ne paraissent point descendre au-dessous de 400 mètres (niveau de la mer), et les plus hauts ne dépassent pas 1100 mètres (les plus hautes sommités du Jura ne dépassent pas 1720 mètres).

Dépôts tertiaires qui les occupent

Ils sont souvent occupés par des terrains tertiaires, molasses et calcaires d'eau douce, appartenant à la division tritonienne *et recouvrant le fer pisolitique jurassique*. Dans le Porrentruy seul il existe une dizaine de dépôts de ce genre, et ils se continuent, comme on sait, de part et d'autre dans le Jura helvétique oriental et occidental. Ces dépôts se retrouvent dans les hauts comme dans les plus bas de ces vals; nous nous occuperons par la suite de rechercher de quelle manière les terrains tertiaires y sont distribués, les formes qu'ils y affectent, leur nature, et les modifications qu'ils ont éprouvées postérieurement à l'époque de leur déposition.

Leur aspect.

Ils offrent une physionomie particulière, très-différente de celles de tous les accidens orographiques qui les entourent, et impossible à méconnaître. Les encaissemens longitudinaux sont des flanquemens plus ou moins redressés, terminés par des crêts et plus ou moins recouverts de végétation arborescente, suivant le degré de leur inclinaison. Le fond du val est occupé par des collines tertiaires, à formes arrondies, recouvertes de la riche végétation propre à ce sol[1], et offrant une station particulière aux plantes de ces contrées. Ces collines ont été

---

1 Voyez la note *F*. Voyez surtout l'ouvrage de M. STUDER, intitulé : *Beiträge zu einer Monographie der Molasse;* Berne, 1825.

divisées par des dénudations plus ou moins profondes, suivant le sens principal du val, et suivant les directions secondaires des lits correspondans aux ruz coralliens des deux chaînes.

Leurs communications.

Ils communiquent entre eux, soit par des cluses, soit par *des défilés naturels, dus à la solution de continuité comprise entre les origines extrêmes de deux soulèvemens qui se suivent dans le sens longitudinal*. Ce dernier genre de défilé ou de vallée, quoique assez rare, mériterait également une dénomination particulière.

Vals approfondis.

Quelques-uns de ces vals ont été très-approfondis par des dénudations puissantes, non-seulement dans les terrains tertiaires, mais dans les calcaires jurassiques. Ils paraissent dans ce cas ne plus offrir de traces de ces terrains tertiaires, affectent dès-lors une forme très-caractéristique, représentée par la figure 6, pl. V, et laissent paraître au fond de leur encaissement, des formations jurassiques plus ou moins anciennes, suivant que la dénudation a été plus ou moins profonde. Ces sortes de vals, très-compliqués dans leurs détails, mériteraient également une dénomination propre. Une grande partie du cours du Doubs offre un val de ce genre, par exemple de Saint-Ursanne à Saint-Hippolyte.

Comme nous ne nous occupons pour le moment que des phénomènes qui sont le résultat immédiat du soulèvement, nous ne parlerons point des vallées de dénudations nombreuses qui, postérieurement à la formation générale des chaînes, sont venues modifier de diverses manières les accidens qui les constituent; nous en traiterons spécialement plus tard.

Conclusion, et ce qui reste à démontrer.

Nous terminerons ici cet essai d'une description systématique d'un certain nombre de formes du soulèvement; nous avons fait voir que celles des chaînes jurassiques dont nous avons parlé et que nous avons figurées, sont susceptibles d'être classées régulièrement. Il nous reste à prouver *que toutes les chaînes jurassiques du Porrentruy sont dans ce cas* : cette démonstration, qui se fondera sur la carte et les coupes générales du Jura de ce pays, fera l'objet d'un prochain cahier.

Nous pouvons cependant déjà dire que, de tout ce qui précède, il ressort d'une part *une conformité parfaite entre l'état des choses dans la nature, et les résultats probables de l'hypothèse du soulèvement*, et que d'autre part *aucun des phénomènes observés ne fournit la plus légère preuve contre l'admission de cette hypothèse.* Cette conséquence, à laquelle nous sommes conduit ici par l'examen des formes extérieures des chaînes, acquerra bientôt une plus complète évidence quand nous nous occuperons de l'*ensemble du système que ces chaînes constituent*, du *rôle géologique de ce système*, et des *résultats géognostiques de son exaltation.*

NOTES.

NOTE *A*.

Comme la carte du Porrentruy ne sera jointe qu'aux parties suivantes de cet Essai, nous devons ici donner au lecteur une idée succincte de ces contrées.

LE PORRENTRUY (*ancien évêché de Bâle*, depuis *département français du Mont-Terrible*, et maintenant *préfectures bernoises du Jura*, *Leberbergische Aemter*) constitue la partie moyenne de la chaîne du Jura, comprise entre les cantons de Bâle, de Soleure, de Neuchâtel, la France et l'ancien canton de Berne.

La ville de Porrentruy (*Bruntrut*), ancienne résidence des princes-évêques de Bâle, s'élève au milieu d'un pays de collines jurassiques à stratification assez horizontale, dont la hauteur moyenne au-dessus du niveau de la mer peut être évaluée de 350 à 400 mètres, et formant un plan incliné vers la grande vallée du Rhin, où les terrains tertiaires viennent le recouvrir.

A une lieue environ au sud de Porrentruy s'étend comme un long boulevard *la chaîne du Mont-Terrible*, courant à peu près de l'ouest-sud-ouest à l'est-nord-est, se prolongeant à l'est à travers les cantons de Bâle, de Soleure et d'Argovie, et à l'ouest à travers le département du Doubs, sous le nom de *Lomont*, qu'on lui donne aussi quelquefois dans le Porrentruy.[1]

A cette chaîne, qui en ce point est le plus septentrional des soulèvemens jurassiques réguliers, succède vers le sud une série d'autres chaînes parallèles, augmentant graduellement en hauteur jusqu'à la plus méridionale, celle de *Chasseral* et *Weissenstein*, qui domine le lac de Bienne et le pays de Soleure, et est recouverte à son pied par la molasse du grand bassin suisse.

L'élévation moyenne des basses chaînes peut être estimée à 800 mètres environ; les plus hautes ne dépassent guères 1600 mètres.

Ces chaînes interceptent de nombreuses vallées longitudinales, profondément encaissées, et la plupart occupées par de petits dépôts tertiaires Les plus considérables sont celles de Delémont, de Tavannes, de Saint-Imier, de Lauffon, etc.

Au sud-ouest, plusieurs de ces chaînes sont comme liées par un plateau assez étendu, appelé la *Franche-Montagne* (*Freybergen*).

Le pays de collines au nord du Mont-Terrible s'appelle l'*Ajoie* (*Elsgaw, Elsgaudia*). Il est principalement occupé par la culture des céréales, ainsi que la plupart des vallées longitudinales : la vigne n'en supporte pas le climat.

Les chaînes offrent peu de terrains cultivés : leurs versans sont garnis de forêts de sapins et d'épicéas, et leurs parties les moins inclinées fournissent des prés secs et des pâturages.

Le plateau de la Franche-Montagne est aussi principalement occupé par des pâturages; quelques céréales montagnardes n'y réussissent que médiocrement; les arbres à fruits ne peuvent y vivre. Son élévation moyenne est environ de 1000 mètres.

La végétation *moyenne* du Porrentruy répond assez bien à celle de la *région montagneuse inférieure* de WAHLENBERG[2]; quelques sommités seulement paraissent dépasser la limite de la végétation arbo-

---

1 La dénomination de *Lomont* est même beaucoup plus usitée dans le pays de Porrentruy que celle de *Mont-Terrible*; mais comme toutes les cartes ont adopté cette dernière, nous sommes obligé de la conserver.

2 WAHLENBERG, *De vegetatione et climate in Helvetiâ, etc.*; *Turici*,

rescente, et atteignent sa *région subalpine*. Les plantes de la *plaine alsatique* et de la *région rhénane* y manquent presque entièrement.[1]

La ville de Porrentruy est située sur la route de Paris à Berne. Cette route, depuis Porrentruy à Bienne, traverse toute la série des soulèvemens parallèles, et en offre au géologue une coupe complète et des plus favorables à l'observation.

NOTE *B*.

Nous joignons dans cette note l'indication des principaux ouvrages descriptifs sur la série jurassique que nous avons été à même de consulter. Quoique cette liste soit certainement incomplète, le lecteur ne sera cependant pas fâché de la trouver ici. Parmi ces ouvrages, les uns sont classiques, et ont servi de point de départ à l'étude des terrains jurassiques; les autres nous intéressent plus particulièrement par la connexion des localités décrites avec la chaîne même du Jura.

CONYBEARE *and* PHILLIPS, *Outlines of the geology of England and Wales.*

PHILLIPS, *Illustrations of the geology of Yorkshire.*

LABÈCHE, *Tableau des terrains supérieurs, supermédiaires et médiaires.* — *Geological manual.*

DE CAUMONT, *Topographie géognostique du Calvados* (dans les Mémoires de la Société linnéenne de Normandie), et plusieurs autres mémoires de MM. PRÉVOST, HÉRAULT, DESNOYERS, etc.

CHARBAUT, *Géologie des environs de Lons-le-Saulnier* (Annales des mines, t. IV). — *Mémoire sur les terrains de la chaîne jurassique* (Annales des mines, t. XIII).

BONNARD, *Mémoire géologique sur quelques parties de la Bourgogne* (Annales des mines, t. IV et X).

DUFRENOY et ÉLIE DE BEAUMONT, *Mémoires pour servir à une description géologique de la France*, t. I.

ROZET, *Description géognostique du bassin du Bas-Boulonnais.*

PUILLON DE BOBLAYE, *Mémoire sur la formation jurassique dans le nord de la France* (Annales des sciences naturelles, t. XVII).

THIRRIA, *Notice sur les terrains jurassiques du département de la Haute-Saône* (Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg, t. I).

BRONGNIART, *Sur les caractères géologiques des formations, etc.* (Annales des mines, t. II).

MÉRIAN, *Beiträge sur Geognosie*, t. I et II. — *Geognostischer Durchschnitt durch das Juragebirge, etc.* (premier volume des *Denkschriften der schweizerischen Gesellschaft, etc.*).

RENGGER, *Beiträge zur Geognosie, etc.* — *Ueber den Umfang der Juraformation, etc.* (dans les mémoires helvétiques cités).

DE BUCH, *Catalogue d'une collection des roches du Neuchâtel*; année 1803 (inédit).

ALBERTI, *Gebirge des Königreichs Würtemberg, etc.*

VOLTZ, *Géognosie des deux départemens du Rhin.*

Il serait beaucoup trop long d'ajouter ici plusieurs autres ouvrages ou mémoires plus ou moins spéciaux de EBEL, ESCHER, BERNOUILLI, HUGI, HEHL, SCHUBLER, WALCHNER, VOLTZ, BOUÉ, BRONGNIART, etc., où l'on trouve des documens précieux sur les terrains jurassiques de France, de Suisse et d'Allemagne septentrionale et méridionale.

Les fossiles ont été déterminés au moyen des ouvrages classiques de SOWERBY, PHILLIPS, GOLDFUSS, SCHLOTHEIM, MILLER, ZIETEN, REINECKE, BRONGNIART, etc. La plupart y sont figurés; cependant un certain nombre sont inédits et seront publiés par M. VOLTZ; toutes les espèces nouvelles se trouvent au Musée de Strasbourg dans la *Collection des fossiles par terrains.*

Quelques-unes de ces espèces nouvelles, ou du moins non encore dénommées, se trouvent (avec beaucoup d'autres publiées depuis) figurées dans les anciens ouvrages de LANG, BOURGUET, SCHEUCHZER, ANDREÆ, BRUCKNER, etc.; mais comme en général les figures sont assez mauvaises et souvent douteuses, nous nous sommes abstenu de les citer, malgré l'intérêt tout particulier qui, pour la

---

[1] KIRSCHLEGER, Statistique de la Flore d'Alsace; Mulhouse, 1831.

L.

partie du Jura qui nous occupe, se rattache aux ouvrages de ces pères de la paléontologie, qui avaient recueilli la plupart de leurs fossiles dans les chaînes de Bâle, de Neuchâtel et de Porrentruy. Nous en exceptons toutefois quelques espèces très-bien figurées dans l'ouvrage de Bruckner, intitulé : *Merkwürdigkeiten der Landschaft Basel;* nous les avons dénommées et citées.

Toutes les coupes ont été dressées d'après la carte du Porrentruy par Buchwalder, et les dessins topographiques sont empruntés à cette même carte.

Le Musée de Strasbourg nous a fourni des suites comparatives des terrains jurassiques d'Angleterre, de Wurtemberg, de Normandie, de Bourgogne, de la Haute-Saône, du Doubs, etc. Enfin, nous avons eu l'avantage de voir les suites des fossiles alpins si remarquables, recueillis par M. Studer ; suites qui établissent un rapprochement frappant entre certaines parties des Alpes suisses et plusieurs groupes jurassiques fondamentaux.

Note *C.*

Depuis quelques années les idées relatives au soulèvement fixent vivement l'attention des géologues. L'examen de ce phénomène si intéressant sous tous les rapports, offre aux observateurs un champ vaste, fertile et non encore moissonné. Les considérations les plus importantes s'y rattachent : celles des altérations qui ont accompagné ces gigantesques exaltations et la nature de leurs agens, ont plus spécialement occupé quelques géologues, à la tête desquels s'est placé l'illustre de Buch : l'historique, les âges relatifs de ces vastes phénomènes et les larges conséquences qui en découlent, ont fourni à la plume d'Élie de Beaumont les traits hardis et lumineux qui vivifient actuellement toutes les parties de la science géologique. Un édifice vaste et rationnel s'élève rapidement sur les ruines de systèmes vieillis en peu de jours. De toutes parts des travailleurs nombreux réunissent les matériaux nécessaires dont le génie modérateur des Boué, des Voltz, des Brongniart, des Studer, des Prevost, sait écarter avec sagesse les faits ambigus, les assertions douteuses, les théories hasardées.

Une partie essentielle de la démonstration du fait des soulèvemens a cependant jusqu'à présent moins occupé les géologues : c'est la comparaison de la figure extérieure des montagnes avec celle qu'elles doivent nous présenter dans l'admission de l'hypothèse. D'une part le charme tout particulier, attaché aux considérations spéculatives sur de plus vastes ensembles ; d'autre part les difficultés nombreuses, liées dans beaucoup de montagnes à l'étude exacte de leurs formes, ont, à ce qu'il paraît, retardé ce complément bien utile de la démonstration.

Nous essayons ici un pas dans cette carrière épineuse; si nous osons le tenter, c'est que les circonstances nous ont offert les chances de succès les plus favorables. Puissent nos efforts n'être pas entièrement perdus pour la science, et nous serons satisfait.

Note *D.*

Le Jura n'offre, il est vrai, aucune trace d'épanchemens granitique, porphyrique, etc.; les altérations dues aux agens plutoniques, y paraissent ou nulles, ou du moins très-peu importantes : par conséquent ces sortes d'épanchemens ou altérations ne jouent dans le soulèvement jurassique aucun rôle assez considérable pour qu'il soit nécessaire de les prendre en considération dans l'*examen des formes produites par ce soulèvement*, examen qui est le principal objet de cette partie de notre essai. Cependant nous ne prétendons pas qu'il n'y ait eu aucune espèce de dégagement de substances dans le phénomène du soulèvement jurassique. Nous serions au contraire porté à admettre des éruptions d'eaux acides, analogues à celles dont M. Rozet[1] a démontré, avec beaucoup de probabilité, l'existence à une époque beaucoup plus moderne, ou bien encore des dégagemens gazeux, semblables à ceux que plusieurs géologues distingués ont liés à l'existence des sources acidules, et que notamment M. Hoffmann[2] a rattachés à des soulèvemens tout-à-fait semblables à ceux qui nous

1 Mémoire sur le terrain diluvien de la vallée du Rhin. (Journal de géologie, t. I.)
2 Sur les vallées de soulèvement, etc. (Journal de géologie, t. I.)

occupent. Nous verrons par la suite quelles preuves l'état actuel des choses dans le Jura peut offrir à l'appui de ces opinions.

Il est bien entendu en outre que, dans tout ce qui précède, nous faisons également abstraction des épanchemens basaltiques de l'Albe du Wurtemberg. Ce phénomène, si même il se rattache au soulèvement de la grande chaîne jurassique, n'a point eu lieu dans cette chaîne même, c'est-à-dire sur les points où les agens plutoniques ont déterminé les crevassemens réguliers qui constituent les chaînes jurassiques proprement dites, et par conséquent n'exerce aucune influence sur ce que nous avons à dire des soulèvemens.

Enfin, il est presque superflu d'ajouter que nous faisons également abstraction des épanchemens ou surgissemens de roches anciennes au contact du Jura avec les Alpes : bref, il n'est ici question que du Jura proprement dit.

Note *E*.

Nous espérons qu'on nous pardonnera tous ces mots nouveaux de *crêts*, *combes*, *cluses*, etc., en faveur de la nécessité. En effet, les accidens qu'ils désignent sont précis, bien définis, constans, et n'ont encore été dénommés ni indiqués comme tels par personne. Il n'y a donc point d'inconvénient à les admettre, et il y en aurait beaucoup à les rejeter, puisque cela ôterait toute précision à notre langage quand il s'agit de traiter des chaînes du Jura qui en sont une combinaison. Plusieurs géologues distingués ont souvent relevé toute l'insuffisance de la nomenclature orographique, et elle nous paraît, en effet, très-incomplète ; cependant cette nomenclature existe déjà en quelque sorte dans le langage de l'habitant des montagnes. Ainsi les masses redressées, auxquelles nous avons donné le nom de *crêt*, le portent en effet dans une grande partie de la Suisse occidentale. Nos paysans du Jura bernois, dans leur patois roman, les appellent souvent *alètres* (arètes alongées), et dans les parties allemandes ils portent souvent celui de *flue* (*Fluh*). Certes, ces dénominations ne sont employées par les montagnards ni avec une exactitude ni dans un sens systématiques, et peuvent être parfois appliquées à des accidens un peu différens; mais comme la plus grande partie des rochers élevés du Jura sont des crêts coralliens ou oolitiques, il en résulte que les dénominations vulgaires tombent justement sur le sens vrai et orographique de l'accident : nous pourrions en dire autant des ruz, des combes, etc.

La dénomination de *cluse*, sans être aussi vulgairement employée que les précédentes, se retrouve cependant, tant dans la Suisse allemande (*Klus*) que française et en Savoie, imposée à des défilés rocheux transversaux à une chaîne. Ces mêmes accidens sont aussi désignés simplement sous le nom de *les roches*, ou *entreroches* ou *pertuis*, etc.

Nous pensons que ces dénominations vulgaires ne doivent point être dédaignées, dès que nous avons reconnu qu'elles s'appliquent avec quelque constance à un genre d'accident déterminé ; et très-probablement une partie des expressions montagnardes si connues, de *dent*, *aiguille*, *tour*, *biez*, *joux*, *nant*, *pic*, *horn*, *pizz*, *stock*, *tobel*, *creux*, *culée*, *scheideck*, *ballon*, *belchen*, *cirque*, *dômes*, *puys*, *brèches*, etc., ne sont autre chose qu'une désignation vague et pour ainsi dire instinctive d'accidens orographiques et hydrographiques qu'il appartiendra à la science de préciser.

Un proverbe patois roman des montaguards du Porrentruy nous fournira un exemple de ces sortes de notions instinctives fondées sur une expérience obscure, et nous indique le parti que l'on peut quelquefois tirer des désignations vulgaires. Ce proverbe dit : *Où les alètres virent la face, c'est de la marne; où elles virent le dos, c'est de la roche.* C'est en peu de mots l'énoncé de la structure des chaînes jurassiques. En effet, le côté où les crêts (alètres) présentent leur abrupte (leur face) est occupé par les marnes oxfordiennes, et par contre leur dos (le dos du flanquement) l'est par les roches solides du groupe corallien. Il est curieux de trouver dans un proverbe montagnard la connaissance très-ancienne d'une vérité géologique reconnue depuis si peu de temps.

Nous essaierons de faire voir dans la suite de cet essai comment, au moyen d'une espèce de synonymie vulgaire, l'observateur qui parcourt le Jura recueillera souvent du berger le plus ignorant des documens géognostiques précieux.

L.

Du reste, la connaissance géognostique des montagnes paraît seule devoir nous donner la vraie clé de leur structure orographique; et comme les différens systèmes de soulèvement sont dus à des causes semblables il est vrai, mais combinées différemment, il paraît difficile d'admettre une nomenclature générale qui convienne à toutes à la fois. Aussi toutes les classifications imaginées jusqu'à présent par la géographie physique, sont purement artificielles et peu propres à nous donner des idées justes sur les montagnes : elles sont la plupart inapplicables en géologie et seulement de quelque utilité dans les considérations hydrographiques. Si l'on cherche à appliquer au Jura la nomenclature enseignée dans la plupart des ouvrages élémentaires de géologie, on en sentira bien vite l'insuffisance.

Note *F*.

Quoique nous devions nous occuper spécialement dans la suite de cet Essai des relations géologiques et phytographiques dans le Jura moyen, nous ne pouvons cependant nous empêcher de donner ici quelques développemens aux idées que nous avons émises sur les ensembles de végétaux propres à caractériser les accidens orographiques que nous avons signalés. Nous joignons donc une liste de ces plantes caractéristiques, bien imparfaite, il est vrai, mais suffisante cependant pour notre objet.

Nous devons rappeler avant tout que, bien qu'un certain nombre de ces phanérogames appartienne presque exclusivement aux localités orographiques indiquées, *ce n'est que leur ensemble qui porte caractère*. Ainsi, l'observateur qui rencontrera quelques-uns de ces végétaux hors de la position assignée, ne sera point surpris, et voudra bien suspendre son jugement jusqu'à plus ample observation; en un mot, ce que nous allons dire sont des généralités que quelques exceptions (quoique nous n'en connaissions point de réelles) ne sauraient détruire.

Malgré que cette liste soit le résultat de courses et d'explorations multipliées, nous n'avançons ces idées systématiques qu'avec une certaine défiance, en en réclamant toute l'indulgence des botanistes suisses qui ont fait une étude plus particulière du Jura, et qui seront peut-être tentés de nous appliquer le proverbe : *Ne sutor ultrà crepidam.*

Comme les plantes citées sont très-connues, et qu'en outre il ne s'agit pas d'une liste de déterminations, nous nous sommes abstenu de joindre les noms d'auteurs : il nous suffira d'ajouter que la synonymie est celle de la Flore de Gaudin (*Flora helvetica; Turici*).

Les plantes marquées par un * dans les cinq premières stations, ne s'observent en général guères au-dessous de 1000 mètres : ce sont celles des hautes chaînes (cependant la plupart descendent beaucoup plus bas dans les cluses qui les traversent). Toutes les autres croissent au-dessous de ce niveau, qu'elles dépassent presque toutes, mais ne descendent guères au-dessous de 600 mètres. Il en résulte *que le niveau moyen des végétaux de ces stations est compris entre* 800 *et* 1200 *mètres*. Parmi les plantes des hautes chaînes, plusieurs ne sont pas communes : toutes celles des basses chaînes sont au moins fréquentes. *Ainsi la végétation moyenne est le mieux représentée par ces dernières.*

Toutes les plantes de ces cinq premières stations non marquées par un * croissent au Mont-Terrible. Les plantes de la septième station caractérisent plus particulièrement le pays de collines au nord de cette chaîne, c'est-à-dire les environs de Porrentruy ou le pays d'Ajoie.

I. *Station phytographique des crêts coralliens et oolitiques.*

Melica ciliata.
Sesleria cœrulea.
Lonicera alpigena.
nigra.
Galium scabrum, Jacq.
Rhamnus alpinus.
Athamantha cretensis.
Saxifraga cotyledon.
Mespilus amelanchier.
cotoneaster.
Rosa pimpinellifolia.
alpina.
Teucrium montanum.
Stachys recta.

Draba aizoides.
Thlaspi montanum.
Sysimbrium arenosum.
Coronilla emerus.
minima.
Hieracium Jacquini.
amplexicaule.
Carduus defloratus.
Valeriana montana.

Dans les hautes chaînes il faut retrancher quelques-unes des plantes précédentes, et y ajouter les suivantes :

Poa alpina.
Androsace lactea.
Mespilus chamæmespilus.
Salix retusa.
myrtilloides,
etc.
Rubus saxatilis.
Ranunculus alpestris.
Thlaspi alpestre.
Erigeron alpinum.
Carex alpestris.
Lichen Islandicus.

Les plantes suivantes, quoique moins caractéristiques, ne doivent point être séparées des précédentes.

Iris germanica.
Athamantha libanotis.
Laserpitium latifolium.
Daphne laureola.
Daphne cneorum.
Lactuca perennis.
Etc.

II. *Station phytographique des voûtes oolitiques, plateaux et versans peu inclinés.*

Les versans des voûtes oolitiques sont souvent recouverts de forêts de conifères (sapins, épicéas, pins), et le plateau culminant de prés secs ou de pâturages. Voici toutefois quelques plantes qui paraissent assez caractéristiques.

Alchemilla alpina.
Phyteuma orbicularis.
Thesium alpinum.
Gentiana lutea.
acaulis.
Heracleum alpinum.
Chærophyllum aureum.
Carum carvi.
Pimpinella magna.
var. *flore roseo.*
Parnassia palustris.
Erica vulgaris.
Dianthus carthusianorum.
Potentilla aurea.
Trollius europæus.
Pedicularis sylvatica.
Polygala amara.
Genista tinctoria.
Anthyllis vulneraria.
Apargia hispida.
Hieracium aureum.
Gnaphalium dioicum.
Orchis pyramidalis.
morio,
etc.
Satyrion viride.
Ophrys myoides.
Veratrum album.
Pteris aquilina, DC.

Et dans les forêts des flanquemens et épaulemens :

Senecio alpestris, GAUDIN.
Spiræa aruncus.
Actæa spicata.
Ranunculus lanuginosus.
Digitalis lutea.
ambigua.
Prenanthes purpurea.
Sonchus alpinus.
L.
Rumex alpinus.
Taxus baccata.
Cacalia albifrons.
Convallaria verticillata.
Ranunculus aconitifolius.
Bromus asper, ß.
Elymus europæus.

III. *Station phytographique des ruz coralliens et oolitiques.*

Poa nemoralis montana.
Bromus asper, β.
Elymus europæus.
Campanula pusilla.
Chærophyllum hirsutum, α et β.
Mœhringia muscosa.
Chrysosplenium oppositifolium.
alternifolium.
Stellaria nemorum.
Arenaria trinervia.
Geum rivale.
Actœa spicata.
Aconitum lycoctonum.
A. *montanum*, Heg.
B. *subalpinum*, Heg.
Lathræa squamaria.
Myagrum saxatile.
Lunaria rediviva.
Dentaria pinnata.
Arabis alpina.
Hieracium paludosum.
* *Tussilago alpina.*
alba.
Senecio alpestris.
Impatiens, nol. m. tang.
Carex paniculata.
digitata,
etc.
Saxifraga rotundifol.
Asplenium viride, DC.
Aspidium montanum, DC.
Polystichum aculeatum, DC.
spinulosum, DC.

IV. *Station phytographique des cluses et défilés élargis, traversant les chaînes régulières.*

Joignez les plantes des crêts, des ruz et des combes, et ajoutez-y les suivantes :

* *Erinus alpinus.*
* *Saponaria ocymoides.*
* *Campanula persicifolia.*
* *Primula auricula.*
* *Globularia cordifolia.*
* *Rumex scutatus.*
* *Thalictrum minus.*
* *Athamantha libanotis.*
* *Linum tenuifolium.*
*? *Cochlearia officinalis.*
* *Carex saxatilis.*
* *Pulmonaria angustifolia*, β.
* *Iberis sempervirens.*
Etc.

Les dernières plantes appartiennent surtout aux cluses qui traversent les hautes chaînes : on les trouve toutes, excepté la dernière, aux roches (cluses) de Court, de Moutier, de la Reuchenette.

V. *Station phytographique des combes oxfordiennes et keupériennes.*

Crocus vernus.
Eriophorum polystach.
Gentiana verna.
Æthusa meum.
Carum carvi.
Polygonum bistorta.
* *Aconitum napellus.*
Ranunculus aconitifolius.
α *parviflorus.*
γ *platanifolius.*
Trollius europæus.
Trifolium procumbens.
Hieracium succisæfolium.
blattarioides.
paludosum.
Cnicus eriophorus.
Tussilago alba.
Tussilago alpina.
Cirsium tricephalodos, β.
Carex Œderi.
panicea.
hirta.
pallescens,
etc.
Veratrum album.
Equisetum telmateya, DC.,
etc.
Salix lanata,
etc.
Pyrola rotundifolia.
Juncus (plusieurs espèces).
Luzula (*idem*).
Etc.

VI. *Station phytographique des vals longitudinaux tertiaires, diluvials, tourbeux, etc., intérieurs aux soulèvemens, et de quelques vals de dénudation extérieurs aux soulèvemens.*

Hippuris vulgaris.
Gratiola officinalis.
Pinguicula vulgaris.
Delphinium consolida.
Nigella arvensis.
Vicia bithynica.
Iris pseudo-acorus.
Molinia cœrulea.
Phragmites communis.
Dipsacus laciniatus.
pilosus.
Galium palustre.
Pedicularis palustris.
Menianthes trifoliata.
Gentiana verna.
Parnassia palustris.
Lithrum salicaria.
Spiræa filipendula.
Comarum palustre.
Thalictrum flavum.
Ranunculus flamula.
Hieracium auricula.
Cineraria integrifolia.
Achillæa ptarmica.
Carex pulicaris.
hirta.
leporina.
curta.
cespitosa.
intermedia,
etc.

Et dans les vallées élevées et tourbeuses il faut ajouter :

Eriophorum vaginatum.
Sanguisorba officinalis.
Vaccinium uliginosum.
oxicoccos.
Saxifraga hirculus.
Betula pubescens.
Salix depressa,
etc.

Il faut ajouter aux plantes précédentes, dans les expositions chaudes et les lieux cultivés, un certain nombre de celles de la station suivante.

VII. *Station phytographique des plateaux et collines portlandiens et des montagnes peu élevées du premier ordre.*

Melica ciliata.
Brachypodium gracile.
Avena sesquitertia, Sut.
Sesleria cœrulea.
Lithosp. purpurocœrul.
Campanula rapunculoides.
cervicaria?
Ribes alpinum.
Bupleurum falcatum.
Seseli montanum.
Rosa rubiginosa.
Anemone ranunculoides.
Helleborus fœtidus.
Teucrium chamœdrys.
Pedicularis sylvatica.
Genista sagittalis.
Orobus niger.
Trifolium medium.
Hieracium cymosum.
Carlina acaulis.
Inula salicina.
Jasione montana.
Orchis pyramidalis.
Serapias rubra.
Carex præcox, Jacq.
Buxus sempervirens.

Et dans les parties cultivées :

Caucalis daucoides.
grandiflora.
Saponaria vaccaria.
Dianthus armeria.
Silene noctiflora.
Iberis amara.
Lathyrus hirsutus.
Gypsophila muralis.
Etc.

Auxquels on peut ajouter par complément :

Melica uniflora.
Bromus sterilis.
Dianthus prolifer.
carthusianorum.
Veronica teucrium,
etc.
Gentiana cruciata.
Gentiana ciliata.
Silene nutans.
Melittis melissophyllum.
Hyppocrepis comosa.
Ervum tetraspermum.
hirsutum.
Etc., etc.

Tels sont les divers ensembles de végétaux qui se retrouvent avec une grande constance associés aux accidens orographiques que nous avons décrits. Les observations sur lesquelles ils se fondent, s'étendent dans toute la partie du Jura comprise entre les villes de Porrentruy, Bâle, Arau, Soleure et Neuchâtel. Ce résultat est par conséquent propre à ces contrées, et doit subir quelques modifications pour les chaînes qui s'étendent de Neuchâtel à Genève. Nous verrons par la suite ce qu'il en est à cet égard.

Le lecteur botaniste sera peut-être tenté d'attacher peu d'importance à ces ensembles de végétaux, et d'objecter, par exemple, que les plantes indiquées pour les crêts ne sont autre chose que celles des rochers arides plus ou moins élevés; que la végétation des combes n'est autre chose que celle des vallées de montagnes; celle des ruz, la végétation des torrens encaissés par des rochers, etc. Nous pensons nous-même qu'il en est à peu près ainsi; mais en admettant même que les crêts, les combes, les ruz, etc., ne soient autre chose que des rochers arides, des vallons marneux, des torrens de montagne, etc., il n'en demeure pas moins intéressant de voir comment dans le Jura moyen tous ces accidens de rochers arides, de vallons élevés, de torrens rocheux, etc., auxquels on n'attache jusqu'à présent aucune idée systématique, viennent se placer dans un cadre régulier; de voir comment toutes ces modifications de la végétation sont intimement liées à un vaste système, qui nous donne les lois de leurs positions, en leur assignant des limites déterminées; de voir, enfin, comment *les couleurs que l'on choisirait pour colorier botaniquement la carte du Jura moyen, d'après ces ensembles, fourniraient en même temps l'expression des accidens orographiques et des affleuremens géognostiques.*

Sur une étendue de terrain donnée, l'état d'agrégation des groupes géognostiques, ou même des divisions plus spéciales, est généralement quelque chose de constant. Or, personne ne niera qu'indépendamment de la nature chimique de la roche, cet état d'agrégation n'exerce une influence notable sur la végétation. Si en outre on réfléchit que ces mêmes groupes ou divisions viennent, dans chaque chaîne en particulier, affleurer suivant des formes et des situations relatives constantes, on comprendra aisément qu'il n'y a rien d'étonnant à ce que leur apparition soit accompagnée d'un ensemble de végétaux, affectant eux-mêmes une manière d'être caractéristique et correspondante à celle des roches sur lesquelles ils reposent.

De l'examen de ces divers ensembles il résulte que la plus grande partie des végétaux les plus rares et les plus intéressans du Jura, est due aux crêts, aux ruz, aux cluses, et à quelques vallées tertiaires, tourbeuses et élevées. Si en effet nous consultons les Flores suisses, nous verrons la plupart des localités jurassiques indiquées appartenir à ces divers accidens. Ainsi, les cimes si connues des botanistes suisses sous les noms de *Tête de Rang, Chasseral, Haasenmatt, Chasseron, Wasserfall, Châtelu, Falkenstein, Sissacherflue, Vogelberg, Dent de Vaulion,* etc., ne sont autre chose que des crêts coralliens ou oolitiques plus ou moins réguliers; les roches de *Court,* de *Moutiers,* de *Ballstal,* de *la Cluse,* de *Vorburg,* d'*Undervilliers,* etc., sont des cluses jurassiques; les vallées de *Saint-Imier, Tavanne, Delémont, Mümliswyl,* etc., et probablement celles du *Lac de Joux,* des *Rousses,* etc., sont des vals longitudinaux, occupés la plupart par des molasses; le *Creux du Van,* le *Rhœtiflue,* etc., sont des cirques, etc., etc.

Note *G*.

L'expression de *taches bleuâtres*, dont je me sers ici, n'est exacte que relativement à l'aspect extérieur que présentent à l'observateur les variétés en question; car cette nuance gris-bleuâtre est bien réellement la couleur principale de la roche, qui prend à la lisière des bancs seulement la teinte gris-jaunâtre ou subrosâtre qu'elle offre le plus ordinairement. D'après MM. Charbaut et Mérian cette dernière teinte serait le résultat de la suroxidation des parties ferrugineuses au contact des agens extérieurs. Cette particularité est surtout propre à l'étage jurassique inférieur; cependant on la rencontre aussi quelquefois dans le groupe corallien.

Note *H*.

Au moment où l'on termine l'impression de ce Mémoire, j'apprends que cette manière de voir paraît ne point être celle de M. Élie de Beaumont, et l'opinion de ce géologue célèbre serait *que l'étage supérieur a aussi été soulevé dans le Porrentruy*. Un témoignage d'un aussi grand poids que celui de l'ingénieux historien des soulèvemens, nous engage doublement à appuyer auprès du lecteur notre conviction à cet égard de toutes les preuves nécessaires. C'est ce que nous ferions aussitôt ici, si nous avions une idée bien précise des *limites inférieures* que ce géologue admet à l'étage en question; car si M. de Beaumont y comprend encore les calcaires compactes à astartes (ou leurs parallèles, et peut-être même ceux à nérinées), notre opinion s'accorderait, sous certain rapport, avec la sienne : mais si M. de Beaumont entend *que l'étage supérieur*, caractérisé par les exogyres, ptérocères, isocardes, tellines, pinnigènes, etc., *a été soulevé* dans la partie nord-orientale du Jura *à l'époque de l'exaltation principale* des chaînes, il nous serait impossible de partager cette opinion.

C'est donc une question à débattre plus tard; question intéressante et fondamentale, puisqu'elle doit déterminer l'époque de l'exaltation du Jura helvétique nord-oriental. Il est presque superflu de répéter que tout ceci ne s'applique qu'à cette partie des chaînes jurassiques, et point aux chaînes sud-occidentales, où M. de Beaumont lui-même nous a appris à reconnaître des soulèvemens beaucoup plus récens.

ADDITIONS ET CORRECTIONS.

ADDITION A LA SYNONYMIE.

Je reçois dans ce moment le nouveau mémoire de M. HÉRAULT, intitulé : *Tableau des terrains du département du Calvados*, Caen, 1832, et je m'empresse d'établir rapidement ici la synonymie de nos terrains jurassiques, avec ceux de cette partie de la France, d'après ces nouvelles données.

CALVADOS.	PORRENTRUY.
ÉTAGE SUPÉRIEUR.	
ARGILE D'HONFLEUR	MARNES KIMMÉRIDIENNES. Constitution pétrographique analogue ; fossiles analogues (les calcaires portlandiens ne paraissent point représentés).
ÉTAGE MOYEN.	
CALCAIRE D'HENNEQUEVILLE (oolite d'Oxford). Etc.	CALCAIRES et MARNES A ASTARTES. Constitution pétrographique et fossiles n'établissant point de rapprochement évident. Parallélisme.
OOLITE BLANCHE MOYENNE (coral-rag)	Parallèle à nos CALCAIRES A NÉRINÉES, OOLITE CORALLIENNE et CALCAIRES CORALLIENS. Constitution pétrographique semblable ; fossiles semblables.
Calcaire à astrées Calcaire à nérinées Calcaire à oolites	Correspondance des divisions, obscure (voyez p. 21, *d*.).
ARGILE DE DIVES (oxford-clay)	MARNES OXFORDIENNES. Constitution pétrographique semblable ; fossiles analogues.
Partie supérieure, avec grès calcaire	Parallèle au TERRAIN A CHAILLES. Constitution pétrographique analogue.
Partie inférieure, avec calcaire argileux	Parallèle à notre KELLOWAY-ROCK. Constitution pétrographique analogue.
ÉTAGE INFÉRIEUR.	
CALCAIRE A POLYPIERS (partie supérieure de la grande oolite)	Parallèle à notre DALLE NACRÉE. Constitution pétrographique différente ; fossiles différens.
CALCAIRE DE CAEN (partie inférieure de la great-oolite).	Parallèle à nos CALCAIRES ROUX SABLEUX et GREAT-OOLITE. Constitution pétrographique analog. ; fossiles analog.
CALCAIRES MARNEUX (fullers-earth)	Parallèle à notre MARNE A *OSTREA ACUMINATA*. Constitution pétrographique assez analogue ; fossiles différens.
OOLITE BLANCHE INFÉRIEURE	Parallèle? à notre OOLITE SUBCOMPACTE. Constitution pétrographique différente ; fossiles différens.
OOLITE FERRUGINEUSE	Parallèle à notre OOLITE FERRUGINEUSE. Constitution pétrographique semblable ; fossiles semblables.
OOLITE INFÉRIEURE (renf. aussi des oolites ferrugineuses).	— ? — ?
LIAS (comprenant le calcaire d'Osmanville)	LIAS. Constitution pétrographique différente ; fossiles semblables.

ADDITION A LA PAGE 12.

M. Voltz nous prévient que le fossile désigné par lui sous le nom de *proto supra-jurensis* paraît ne point appartenir au genre *Proto*, mais devoir être réuni au genre *Nerinea* ou *Turitella.* Le mauvais état de conservation de ce fossile (du reste assez abondant dans l'étage supérieur, et également dans les parties supérieures de l'étage moyen) n'a pas encore permis une détermination définitive, qui devra se fonder sur l'examen de sa structure intérieure, au moyen de coupes faites avec soin.

ADDITION A LA PAGE 13, *d.*

Parallèlement ou presque parallèlement aux marnes kimméridiennes, on observe fréquemment un calcaire compacte blanc, à cassure conchoïde lisse, qui paraît occuper la place de ces marnes : il renferme des térébratules lisses et striées, remarquables par leur belle conservation; des *pecten lens* et *arcuata*, quelques polypiers, etc. On peut observer cette variété aux environs de Porrentruy, le long de la route de Halle, de Bressaucourt, etc.

ADDITION A LA PAGE 20.

L'ouvrage dans lequel M. Fargeaud traite de ces intéressantes transformations ou plutôt de ces groupemens de molécules siliceuses au milieu de roches calcaires, est intitulé : *De l'influence du temps sur les actions chimiques;* Strasbourg, 1828. Voyez aussi à ce sujet l'*Essai sur la géographie physique du département du Doubs*, par M. Girod-Chantrans; Paris, 1810. M. de Buch, en différens endroits de ses ouvrages, s'est également occupé de ces sortes de groupemens moléculaires. Voyez en particulier l'ouvrage intitulé : *Recueil de planches de pétrifications remarquables*, 1.er cahier; Berlin, 1831. Enfin, M. Voltz a bien voulu me communiquer un travail du plus haut intérêt *sur les gypses et les dolomies*, où est également traitée la question générale *de la marche des molecules*, qu'il appuie et démontre par de nombreux exemples et rapprochemens de phénomènes analogues. Souhaitons que le public savant jouisse bientôt de ces précieuses recherches. Ces sortes de considérations paraissent destinées à ouvrir à la chimie une route nouvelle, et à jeter une vive lumière sur la connaissance des roches et des terrains.

ERRATA.

Page 17, ligne 6 d'en bas. Au lieu de : *Calcaire oolitique cannalin,* lisez : *Calcaire oolitique cannabin.*

Page 23, ligne 26. Supprimez ces mots : de la grosseur du poing ou davantage.

Page 24, ligne 3 d'en bas. Au lieu de : *Terebratula lacunosa* (rare), lisez : *Terebratula lacunosa* (caractéristique).

TABLEAU PROPORTIONNEL

DE LA SÉRIE JURASSIQUE DANS LE PORRENTRUY,

AVEC LES FOSSILES LES PLUS CARACTÉRISTIQUES.

			MÈTRES.	
ÉTAGE JURASS. SUPÉR.	GROUPE PORTLANDIEN.	CALCAIRE PORTLANDIEN (*Portland-stone*). Calcaires compactes très-variés et calcaires à fines oolites, avec *Exogyra Bruntrutana; Proto suprajurensis*, VOLTZ; *Pterocerus Oceani*, BRONG.; *Isocardia striata*, D'ORB.; *I. inflata*, VOLTZ, etc. (à l'état de moule intérieur).	20,00	COUPE DU BANNÉ.
		MARNES KIMMÉRIDIENNES (*Kimmeridge-clay*). Marnes jaunâtres et calcaires marno-compactes grumeleux; avec *Exogyra Bruntrutana; E. virgula*, VOLTZ (plus rare); *Pterocerus Oceani*, BRONG.; *Ostrea solitaria*, SOW.; *Axinus obscurus*, SOW.; *Hinnites inæquistriatus*, VOLTZ; *Mytilus jurensis*, MÉR.; *Modiola scalprum*, PHILL.; *M. Thirriæ*, VOLTZ; *M. striolaris*, MÉR.; *Pholadomia acuticosta*, SOW.; *P. protei*, BRONG., etc.; *Isocardia excentrica*, VOLTZ; *I. inflata*, VOLTZ; *I. carinata*, VOLTZ; *I. costulata*, VOLTZ; *Lucina Elsgaudiæ; Tellina incerta*, etc. (presque tous à l'état de moule intérieur)	15,00	
[ÉTAGE] JURASSIQUE MOYEN.		CALCAIRE A ASTARTES. Calcaires compactes, à cassure conchoïde, avec *Astarte minima*, PHILL., et très-peu de fossiles. Variétés marneuses et subcrayeuses.		

Vermes

Echelle pour les longueurs et les hauteurs, (pour les Planches 1, 2, 3 et 5).

500. 1000. 1500. 2000. 2500. 3000. 3500. 4000. 4444. *Mètres ou une Lieue de 25 au degr.*

Lithographie de F. G. Levrault.

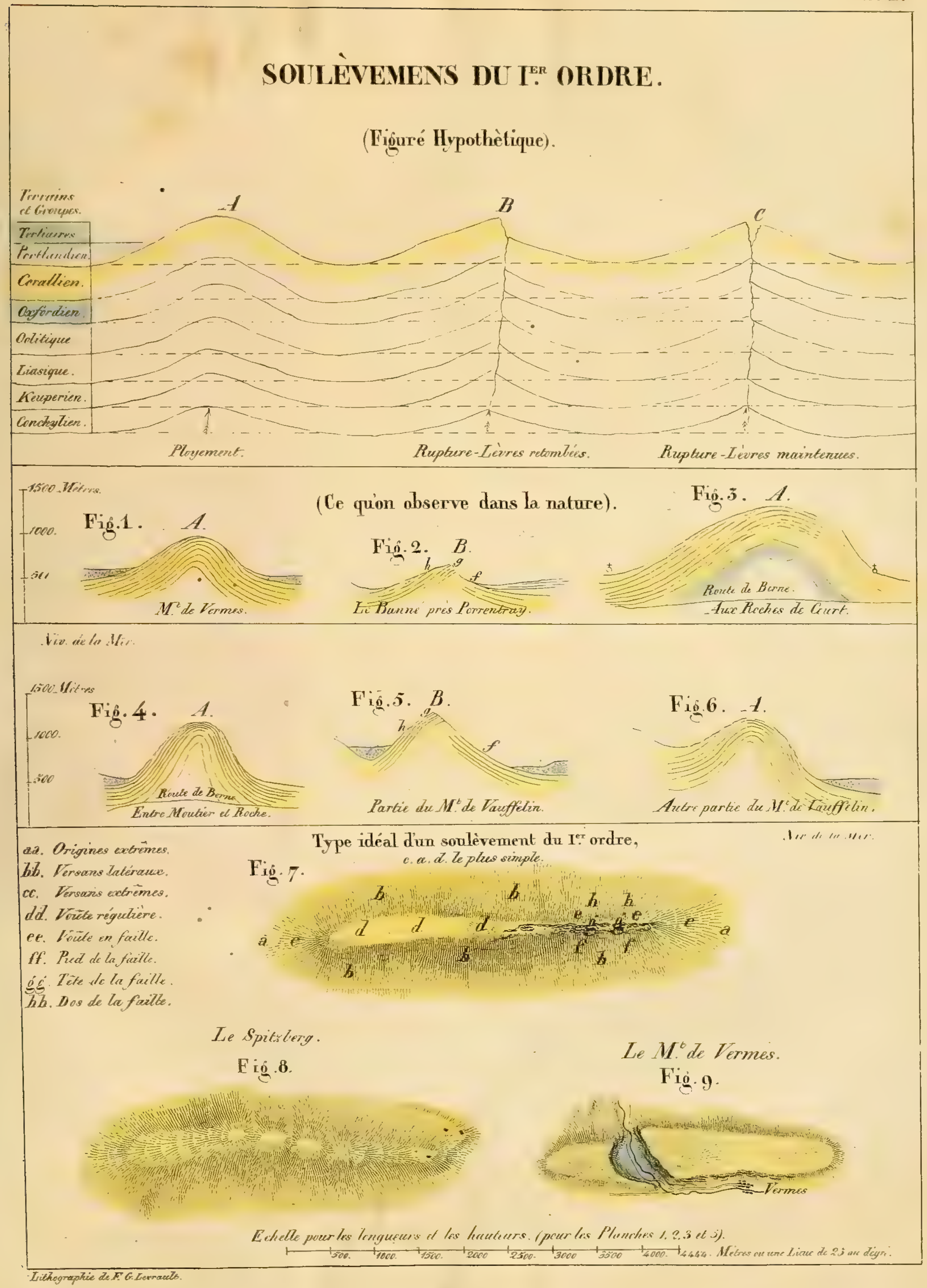
TABLEAU PROPORTIONNEL

DE LA SÉRIE JURASSIQUE DANS LE PORRENTRUY,

AVEC LES FOSSILES LES PLUS CARACTÉRISTIQUES.

Étage	Groupe	Division	Mètres	Coupe
ÉTAGE JURASS. SUPÉR.	ou GROUPE PORTLANDIEN.	CALCAIRE PORTLANDIEN (*Portland-stone*). Calcaires compactes très-variés et calcaires à fines oolites, avec *Exogyra Bruntrutana; Proto suprajurensis*, VOLTZ; *Pterocerus Oceani*, BRONG.; *Isocardia striata*, D'ORB.; *I. inflata*, VOLTZ, etc. (à l'état de moule intérieur).	20,00	COUPE DU BANNÉ.
		MARNES KIMMERIDIENNES (*Kimmeridge-clay*). Marnes jaunâtres et cal aires marno-compactes grumeleux; avec *Exogyra Bruntrutana; E. virgula*, VOLTZ (plus rare); *Pterocerus Oceani*, BRONG.; *Ostrea solitaria*, SOW.; *Axinus obscurus*, SOW.; *Hinnites inæquistriatus*, VOLTZ; *Mytilus jurensis*, MÉR.; *Modiola scalprum*, PHILL.; *M. Thirriæ*, VOLTZ; *M. striolaris*, MÉR.; *Pholadomia acuticosta*, SOW.; *P. protei*, BRONG., etc.; *Isocardia excentrica*, VOLTZ; *I. inflata*, VOLTZ; *I. carinata*, VOLTZ; *I. costulata*, VOLTZ; *Lucina Elsgaudiæ; Tellina incerta*, etc. (presque tous à l'état de moule intérieur)	15,00	
ÉTAGE JURASSIQUE MOYEN.	GROUPE CORALLIEN (*Coral-rag*).	CALCAIRE A ASTARTES. Calcaires compactes, à cassure conchoïde, avec *Astarte minima*, PHILL., et tres-peu de fossiles. Variétés marneuses et subcrayeuses.	30 00	
		CALCAIRE A NÉRINÉES. Calcaires blancs, compactes-conchoïdes ou crayeux, avec *Nerinea Bruntrutana*, *N. elegans*, *N. pulchella*, *Diceras*; et quelques polypiers peu nombreux.	20,00	
		OOLITE CORALLIENNE. Calcaire oolitique cannabin ou pisaire inégal, souvent subcretacé; relief superficiel de la décomposition des oolites présentant fréquemment une concentricité remarquable	20,00	COUPE DU MONT-TERRIBLE.
		CALCAIRE CORALLIEN. Calcaire compacte, grisâtre, à cassure inégale, avec parties de calcaire grenu, saccharoïde, appartenant à des polypiers qui souvent se dessinent à la surface suivant un relief siliceux. — *Astrea textilis*, GOLDF.; *A. helianthoides*, GOLDF.; *A. geminata*, GOLDF., etc.; *Meandrina tenella*, GOLDF., etc; *Lithodendron Roissyarum*; *Cyathophyllum quadrigeminum*	5,50	
	GROUPE OXFORDIEN.	TERRAIN A CHAILLES (*Calcareous-grit*). Calcaires marneux, argileux, ocreux et sableux, avec chailles et sphérites. — *Serpula gordialis*, GOLDF.; *S. ilium*, GOLDF.; *S. socialis*, GOLDF., etc.; *Terebratula lacunosa*, SCHL.; *Gryphæa gigantea*, SOW.; *Cidarites Blumenbachii*, MUNST.; *C. coronatus*, GOLDF.; *Echinus hieroglyphicus*, GOLDF.; *Apiocrinites rosaceus*, GOLDF.; *A. rotundus*, MILL.; *Rhodocrinites echinatus*, GOLDF.; *Pentacrinites scalaris*, GOLDF.; *Tragos pisiforme*, GOLDF., etc.	23,00	
		MARNES OXFORDIENNES (*Oxford-clay, Kelloway-rock*). Marnes bleues avec fossiles pyriteux; calcaires compactes gris de fumée muschelkalkoïdes; oolites ferrugineuses miliaires empâtées dans la marne. — *Ammonites colubrinus*, REIN.; *A. interruptus*, SCHL.; *A. Lamberti*, SOW.; *A. Leachi*, SOW.; *A. fonticula*, MENKE; *A. perarmatus*, SOW.; *A. anceps*, R.; *Melania medio-jurensis; Rostellaria Parkinsonii;* PHILL.; *Nucula acuminata*, MÉR., etc.; *Cucullea parvula*, MÜNST.; *Pentacrinites pentagonalis*, GOLDF.; *P. scalaris*, GOLDF.; *Apiocrinites rotundus*, MILL.; *A. Milleri*, SCHL. *Tellinites problematicus*, SCHL. ;	15,00	
ÉTAGE JURASSIQUE INFÉRIEUR,	ou GROUPE OOLITIQUE.	DALLE NACRÉE (*Corn-brash?*). Calcaires lumachelles, oolitiques miliaires, à reflet subnacré.	7,00	
		CALCAIRES ROUX SABLEUX ET MARNES (*Forest-marble* et *Bradfort-clay?*). Calcaires et marnes sableux et ferrugineux, subspathiques, roussâtres. — *Ostrea Knorrii*, VOLTZ; *Gryphæa nana*, SOW.; *Pecten Phillipsii*, VOLTZ; *Plagiostoma duplicata*, SOW.; *Isocardia tener*, SOW.; *Unio; Amphidesma*, etc.	9,50	
		GREAT-OOLITE. Calcaires oolitiques miliaires à grain net, souvent blancs et souvent avec taches bleues	5,50	
		MARNE A *OSTREA ACUMINATA* (*Fullers-earth*). Marnes et calcaires grumeleux, suboolitiques, avec *Ostrea acuminata*, *Unio*, *Amphidesma*, etc.	4,00	
		OOLITE SUBCOMPACTE (*Inferior oolite*). Calcaires oolitiques miliaires subcompactes, plus empâtés et moins nets que ceux du great-oolite. — *Avicula Bramburiensis*, PHILL.; *Plagiostoma duplicata*, SOW.; *Pecten paradoxus*, MÜNST., *Astrea helianthoides*, et quelques autres fossiles en petit nombre.	37,00	
		OOLITE FERRUGINEUSE (*Eisenrogenstein*). Bancs de fer hydroxidé oolitique ou subcompacte. — *Ammonites Stokesi*, SOW.; *A. falcifer* SOW., etc.; *Pentacrinites cingulatus*, GOLDF.? *Intricaria Bajocensis*, DEFR., et quelques autres (nombreux).	6,50	
		GRÈS SUPERLIASIQUE (*Marly-sandstone*). Grès et marnes sableuses, roux-verdâtres, micacées, avec empreintes végétales. ---------------? (Limite difficile à préciser.)	12,00	
		LIAS (*Marnes supérieures*). PUISSANCE TOTALE.	230,00	

Nota. Nous avons dû rapporter ici fidèlement la puissance des divisions telle qu'elle se présente dans cette coupe; mais nous devons [d]ire que cette puissance est souvent beaucoup plus considérable. C'est surtout le cas pour les groupes portlandien et corallien.



Lithographie de F. G. Levrault.



SOU.

Terrains et Groupes

Corallien

Oxfordien

Celtique

Keuperien

Conchylien

2000. Mèt.

1500.

1000.

500.

Niv. de la

2000. Mètr

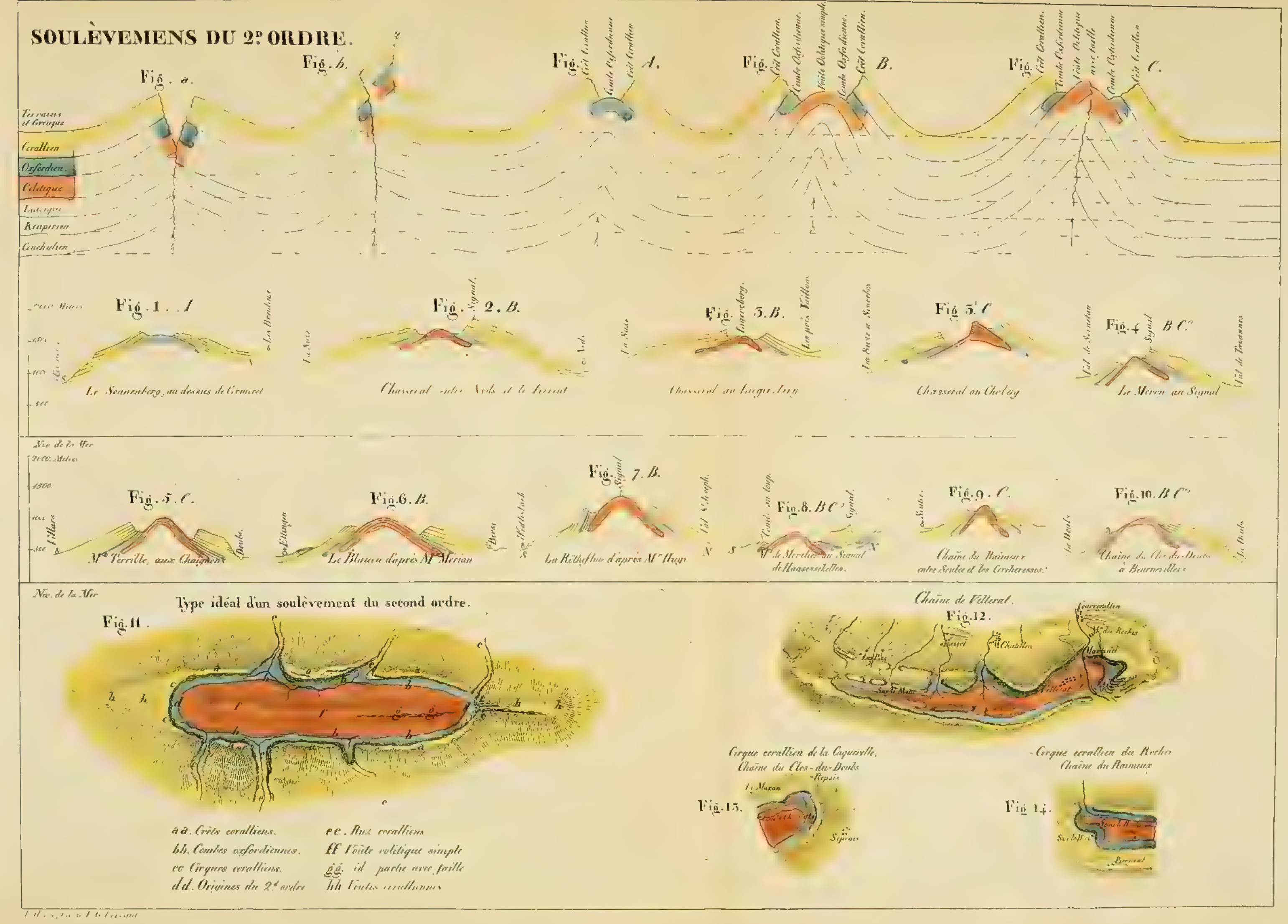
1500.

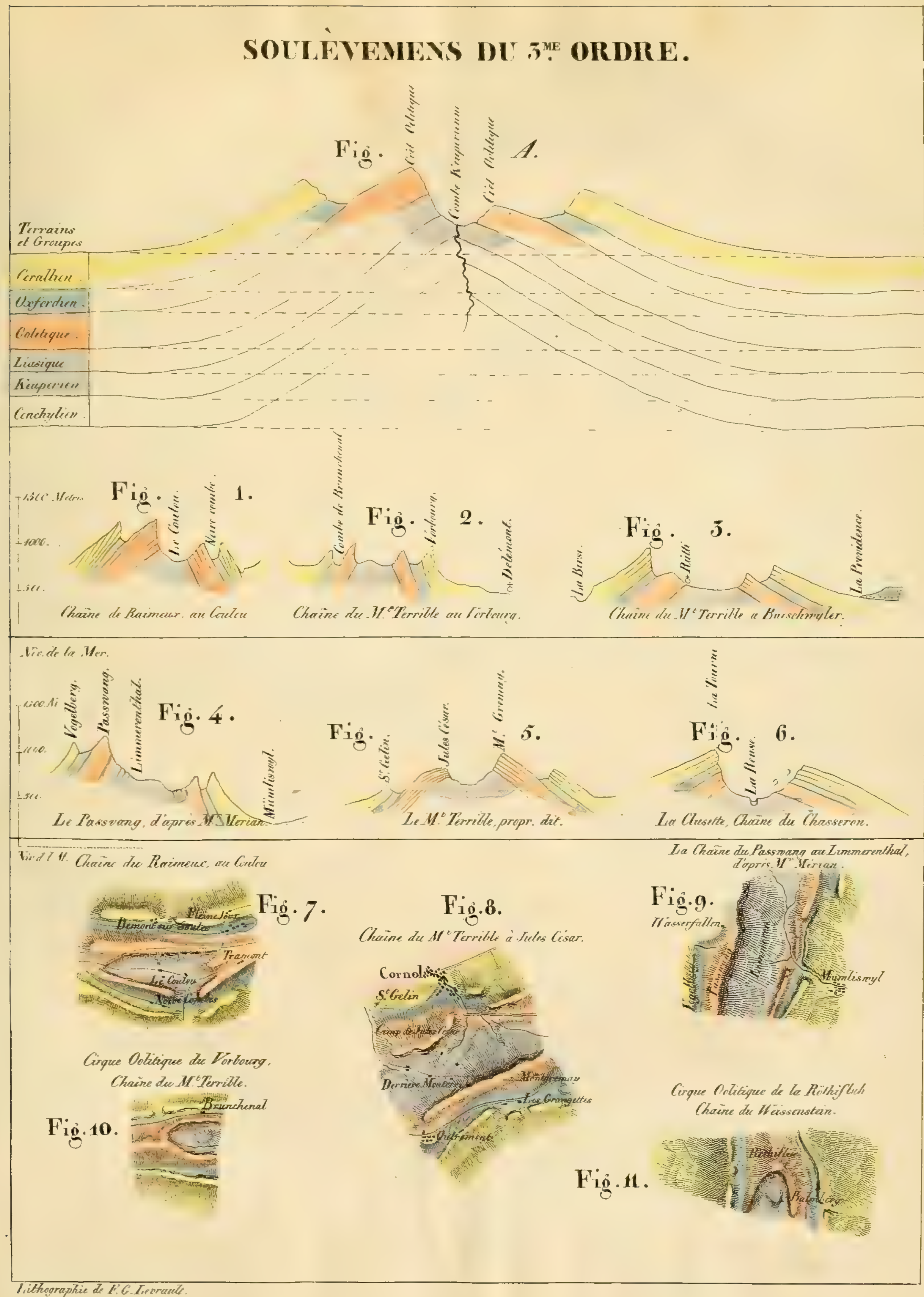
1000.

500.

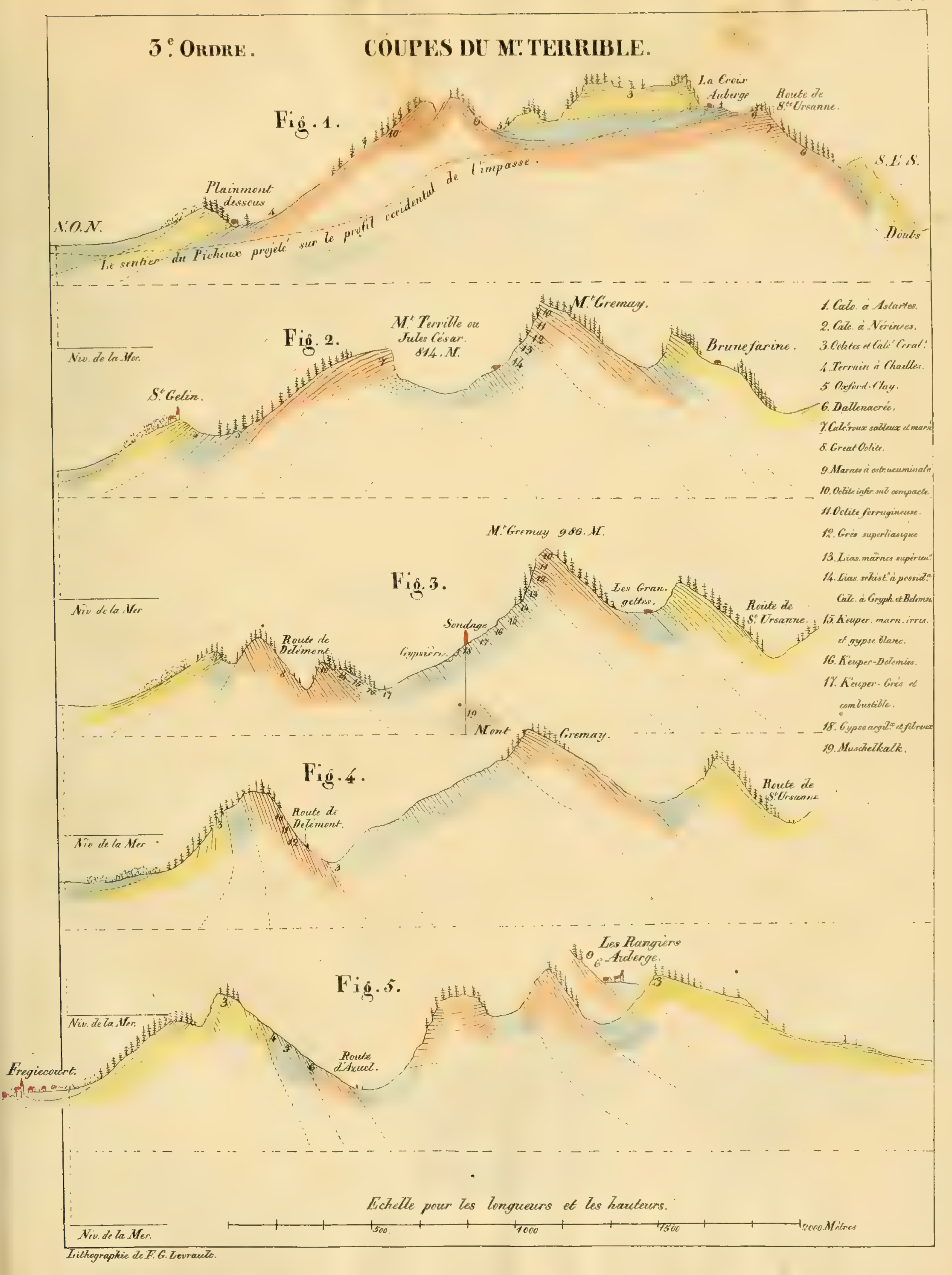
Villars

Niv. de la

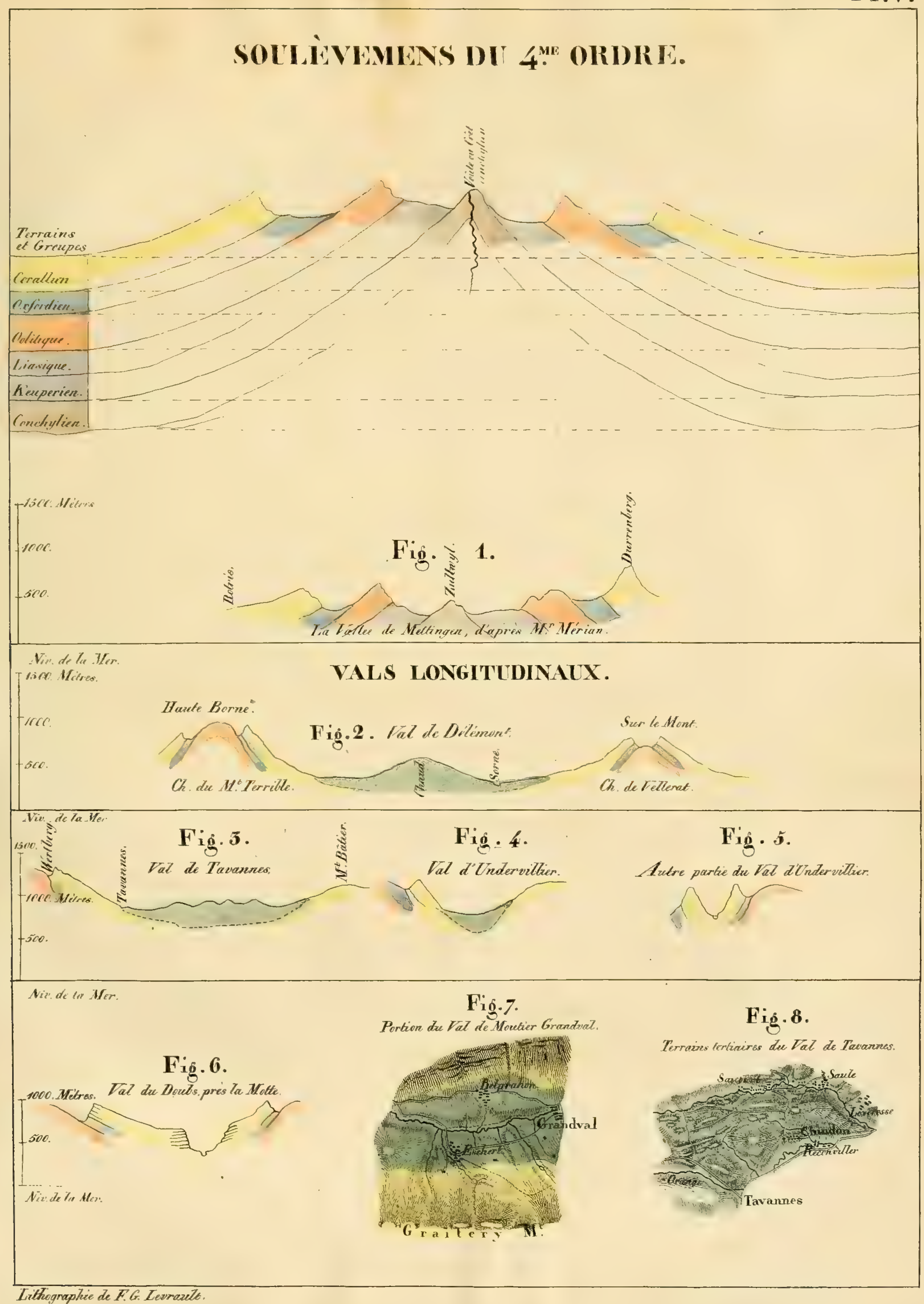

SOULÈVEMENS DU 2e ORDRE.
Fig. a.
Fig. b.
Fig. A.
Fig. B.
Fig. C.
Terrains et Groupes
Corallien
Oxfordien
Oolitique
Keuperien
Fig. 1. A
Le Sonnenberg, au dessus de Cormoret
Fig. 2. B.
Fig. 3. B.
Fig. 3.' C
Chasseral au Chaberg
Fig. 4 B C
Le Moron au Signal
Nir. de la Mer
Fig. 5. C.
Mt. Terrible, aux Chaignons
Fig. 6. B.
Le Blauen d'après Mr. Merian
Fig. 7. B.
La Röthifluh d'après Mr. Hugi
Fig. 8. B C
Fig. 9. C.
Fig. 10. B C
Niv. de la Mer
Type idéal d'un soulèvement du second ordre.
Fig. 11.
aa. Crêts coralliens.
bb. Combes oxfordiennes.
cc Cirques coralliens.
dd. Origines du 2d ordre
ee. Ruz coralliens
ff Voûte oolitique simple
gg. id partie avec faille
Chaîne de Villeret.
Fig. 12.
Cirque corallien de la Caquerelle, Chaîne du Clos-du-Doubs
Fig. 13.
Cirque corallien du Reche Chaîne du Raimeux
Fig. 14.


SOULÈVEMENS DU 3.me ORDRE.
Fig. A.
Crêt Oolitique
Combe Keuperienne
Crêt Oolitique
Terrains et Groupes
Corallien
Oxfordien
Oolitique
Liasique
Keuperien
Conchylien
Fig. 1.
Le Coulou
Chaîne de Raimeux, au Coulou
Fig. 2.
Combe de Brunchenal
Vorbourg
Delémont
Chaîne du M.t Terrible au Vorbourg.
Fig. 3.
La Birse
Röthi
La Providence
Chaîne du M.t Terrible a Burschwyler.
Niv. de la Mer.
Fig. 4.
Vogelberg
Passvang
Limmerenthal
Mümlisvyl
Le Passvang, d'après M.r Merian.
Fig. 5.
S.t Gelin
Jules César
M.t Grenay
Le M.t Terrible, propr. dit.
Fig. 6.
La Tourne
La Reuse
La Clusette, Chaîne du Chasseron.
Chaîne du Raimeux, au Coulou
Fig. 7.
Plaine Joux
Le Coulou
Fig. 8.
Chaîne du M.t Terrible à Jules César.
Cornol
S.t Gelin
Derrière Monterri
Les Grangettes
Outremont
La Chaîne du Passvang au Limmerenthal, d'après M.r Merian.
Fig. 9.
Wasserfallen
Mumlismyl
Cirque Oolitique du Vorbourg, Chaîne du M.t Terrible.
Fig. 10.
Brunchenal
Cirque Oolitique de la Röthifluh Chaîne du Weissenstein.
Fig. 11.
Röthifluh
Balmberg
Lithographie de F. G. Levrault.




3e Ordre.
COUPES DU Mt. TERRIBLE.
Fig. 1.
Plainment dessous
N.O.N.
Le sentier du Pichoux projeté sur le profil occidental de l'impasse.
La Croix Auberge
Route de Ste Ursanne.
S.E.S.
Doubs
Fig. 2.
Niv. de la Mer.
St Gelin.
Mt Terrible ou Jules César 814 M.
Mt Gremay.
Brunefarine.
1. Calc. à Astartes.
2. Calc. à Nérinées.
3. Oolites et Calc. Coral.
4. Terrain à Chailles.
5. Oxford-Clay.
6. Dallenacrée.
7. Calc. roux sableux et marn.
8. Great Oolite.
9. Marnes à ostr. acuminata
10. Oolite infér. sub compacte.
11. Oolite ferrugineuse.
12. Grès superliasique
13. Lias. marnes supérieur.
14. Lias. schist. à possid. Calc. à Gryph. et Belemn.
15. Keuper. marn. irris. et gypse blanc.
16. Keuper-Dolomies.
17. Keuper-Grès et combustible.
18. Gypse argil. et fibreux
19. Muschelkalk.
Mt Gremay 986 M.
Fig. 3.
Niv. de la Mer
Route de Delémont
Sondage
Gypsière
Les Grangettes.
Route de St Ursanne.
Mont Gremay.
Fig. 4.
Niv. de la Mer
Route de Delémont.
Route de St Ursanne.
Fig. 5.
Les Rangiers Auberge.
Niv. de la Mer.
Fregiecourt.
Route d'Azuel.
Echelle pour les longueurs et les hauteurs.
500.
1000
1500
2000 Mètres
Niv. de la Mer.
Lithographie de F. G. Levrault.




SOULÈVEMENS DU 4.ME ORDRE.
Voûte ou Crêt conchylien
Terrains et Groupes
Corallien
Oxfordien.
Oolitique.
Liasique.
Keuperien.
Conchylien.
1500. Mètres
1000.
500.
Fig. 1.
Bobrie.
Zullwyl.
Durrenberg.
La Vallée de Mettingen, d'après M.r Mérian.
Niv. de la Mer.
VALS LONGITUDINAUX.
1500. Mètres.
1000.
500.
Haute Borne.
Fig. 2. Val de Délémont.
Sur le Mont.
Ch. du M.t Terrible.
Chaud.
Sorné.
Ch. de Vellerat.
Niv. de la Mer.
Fig. 3.
Val de Tavannes.
Tavannes.
M.t Babier.
1000. Mètres.
500.
Fig. 4.
Val d'Undervillier.
Fig. 5.
Autre partie du Val d'Undervillier.
Niv. de la Mer.
Fig. 6.
Val du Doubs, près la Motte.
1000. Mètres.
500.
Niv. de la Mer.
Fig. 7.
Portion du Val de Moutier Grandval.
Grandval
Graitery M.
Fig. 8.
Terrains tertiaires du Val de Tavannes.
Saule
Tavannes
Lithographie de F. G. Levrault.

DESCRIPTION
D'UN MACROCÉLIDE D'ALGER;

PAR

G. L. DUVERNOY,

DOCTEUR EN MÉDECINE, PROFESSEUR D'HISTOIRE NATURELLE A LA FACULTÉ DES SCIENCES DE STRASBOURG.

M. Rozet, ingénieur-géographe, connu dans les sciences naturelles par ses travaux géologiques, a envoyé d'Alger au Musée de Strasbourg, entre autres petits mammifères, un insectivore à trompe, à grandes oreilles, dont les extrémités ont des proportions qui s'approchent de celles des gerboises, des kanguroos, etc.

Ce singulier mammifère ressemble, génériquement du moins, à celui dont Petiver[1] avait donné une mauvaise figure, quoique reconnaissable; que M. Smith a de nouveau découvert au Cap il y a peu d'années, dont M. Verreaux, père, marchand d'objets d'histoire naturelle à Paris, avait reçu une peau, en Septembre 1830, de M. son fils, qui en a rapporté l'an dernier, également du Cap, plusieurs autres individus.

M. Smith en a fait, à juste titre, un genre nouveau, sous le nom de *macrocelides*[2]; mais il s'est borné à en donner les caractères d'une manière abrégée, suivant la méthode de Linné. Il nous apprend, pour tous détails de mœurs, que cet animal vit dans les plaines de l'intérieur de l'Afrique méridionale, qu'il se tient dans le voisinage des haies et des broussailles, et qu'il se retire dans un terrier dès qu'il est aperçu.

L'individu que M. Verreaux, père, a reçu de son fils ayant été acheté pour le Musée de Paris, M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire a publié de cet animal une description plus détaillée que ne l'avait fait M. Smith[3]. Cependant le premier de

1 J. Petiverii *Gazophylacium, etc.; London*, 1764; t. I, pl. XXIII.

2 *Zoological Journal*, n.° 16, Janvier et Mai 1827, et Bulletin des sciences naturelles de Férussac, t. XVIII, p. 273 et suiv.

3 Annales des sciences naturelles, t. XVIII, p. 165.

ces naturalistes n'ayant pu soumettre à ses observations que la peau de l'animal et ses dents, les détails principaux de l'organisation restaient encore inconnus.

L'individu que notre Musée a reçu d'Alger ayant été conservé dans l'esprit de vin, je me trouve à même de remplir cette lacune, du moins en partie. La circonstance que notre animal a été trouvé à une autre extrémité de l'Afrique, quelques différences dans les formes des dents, qui ne peuvent être attribuées uniquement à l'usure, dans les proportions de certaines parties, dans les nuances du pelage, etc., me font présumer que notre individu constitue une espèce encore inconnue.

J'espère, d'après ces motifs, que les naturalistes accueilleront avec quelque intérêt les détails dans lesquels je vais entrer sur cet animal remarquable.

SYSTÈME DENTAIRE.

Quoique le système dentaire ait été décrit par MM. Smith et Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, l'individu que j'ai sous les yeux présentant plusieurs différences que je crois spécifiques, et ma détermination des espèces de dents n'étant pas la même que celle de ces naturalistes, les détails dans lesquels je vais entrer à ce sujet, ne paraîtront pas inutiles.

Chaque mâchoire a vingt dents, dix de chaque côté.

A la supérieure, d'un côté seulement, comme l'os incisif est large et rejeté tout-à-fait sur le côté par la présence de la trompe et le prolongement des narines, il y a trois incisives à une seule racine, qui y sont implantées l'une après l'autre, de manière que la troisième est plus séparée de la seconde que celle-ci de la première.

La première est verticale, conique, obtuse à sa pointe, un peu courbée en arrière, et de beaucoup la plus grande; c'est une canine pour M. Isidore Geoffroy. Un large espace vide la sépare, en avant, de l'analogue du côté opposé.

La seconde [1], beaucoup plus petite, a sa pointe plus aiguë et plus recourbée en arrière.

La troisième [2], un peu plus grande que la seconde, présente à peu près la même forme.

Ces trois dents rappellent les trois incisives du hérisson, dont les antérieures sont aussi les plus longues.

---

1 C'est une première canine de Smith, la quatrième fausse molaire d'Isidore Geoffroy, en comptant d'arrière en avant, *qui lui a trouvé un tubercule obtus avec la pointe.*

2 Deuxième canine de Smith, troisième fausse molaire d'Isidore Geoffroy, qui décrit aussi dans cette dent *un tubercule obtus avec la pointe,* qui l'a trouvée la plus grande de ses quatre fausses molaires, et séparée des deux dents antérieures par un espace à peu près égal à la longueur d'une dent. Toutes ces circonstances ne s'observent pas dans notre individu. Cette dent est à peine un peu plus longue que la précédente et que celle qu'elle suit : elle est moins large que les deux qu'elle précède immédiatement, et l'intervalle qui la sépare de la suivante est à peine plus grand que celui qu'elle intercepte avec la dent qui la précède.

Vient ensuite une première fausse molaire[1], à deux racines, tout sur le bord de l'os maxillaire, dont la forme, vue de profil, est large à la base, et se rétrécit promptement d'arrière en avant, de manière à présenter une pointe aiguë et une légère saillie en arrière, près de la gencive : elle est d'ailleurs un peu comprimée et tranchante par son bord postérieur.

La deuxième fausse molaire[2], plus distante de la seconde que celle-ci de la troisième incisive, est plus courte et plus large : elle a deux pointes, dont la postérieure est moins longue que l'antérieure. Sa couronne est comprimée et tranchante.

Les cinq dents suivantes sont de vraies molaires : elles sont toutes rapprochées l'une de l'autre de manière qu'elles se touchent. La première est séparée par un petit intervalle de la deuxième fausse molaire; vue de profil, elle se termine par une pointe aiguë; son bord, tranchant en arrière, est interrompu par une seconde pointe, plus courte, obtuse, qui termine une saillie ou une côte de la face externe. Vue de face, la couronne présente, derrière la grande pointe, une surface élargie, creuse, de substance osseuse, offrant un ovale irrégulier circonscrit par l'émail qui le festonne.[3]

La deuxième molaire, un peu plus grande, a exactement la même forme.

Dans la troisième, qui est la plus grande de toutes, la seconde pointe descend presque autant que la première : elles terminent deux prismes de la face externe, séparés par un sillon profond. La couronne, vue de face, est large, et présente un creux presque carré, bordé par l'émail qui rentre au milieu de la face interne comme de l'externe, et forme de chaque côté les deux pointes.

C'est exactement la même chose pour la quatrième molaire, sauf qu'elle est plus petite.

La cinquième, qui est encore plus petite, a aussi deux pointes en dehors; mais comme elle est triangulaire, elle n'a en dedans qu'une pointe du côté antérieur, et elle en manque en arrière. Le creux de sa couronne a aussi la forme triangulaire.

Considérées dans leur ensemble, les couronnes de ces cinq molaires sont coupées obliquement du dehors en dedans.

A la mâchoire inférieure, une première dent, implantée à l'extrémité de cette mâchoire, inclinée en avant, présente sa face de ce côté : elle est séparée de sa semblable par un intervalle très-marqué, quoique moins grand qu'à la mâchoire supérieure.[4]

---

1 C'est la deuxième fausse molaire d'Isidore Geoffroy et la troisième canine de Smith : il les dit toutes quatre plus ou moins bidentées; c'est ce que nous n'avons pas vu dans les trois autres.

2 C'est la quatrième canine de Smith et la première fausse molaire d'Isidore Geoffroy.

3 Celle décrite par Smith avait trois pointes. Doit-on attribuer cette différence simplement à l'usure différente de ces dents dans les individus observés par M. Smith et par moi? Je ne le crois pas, ces pointes étant dans l'émail qui borde la couronne, qui ne paraît pas s'user.

4 M. Isidore Geoffroy la dit *plus longue que la suivante;* dans notre individu elle a toutes les dimensions plus petites. M. Isidore Geoffroy a vu d'ailleurs cette dent en contact avec l'analogue du côté opposé.

Sa forme est un peu comprimée d'avant en arrière, un peu élargie depuis la racine vers le sommet, qui est arrondi et mousse.

La seconde est latérale[1], aussi inclinée en avant, mais un peu moins séparée de la première, exactement de même forme[2] et sensiblement plus grande.

Viennent ensuite trois petites dents en forme de hache, c'est-à-dire que leur couronne est étroite à la racine et élargie à son sommet, qui est comprimé et tranchant, puis échancré de manière à présenter une petite pointe en arrière, du moins dans les deux dernières.

Ces trois dents sont bien séparées entre elles, ainsi que de la deuxième incisive.

Nous les considérons comme de petites fausses molaires abnormales à une racine.

Elles sont suivies de deux fausses molaires normales, à deux racines, beaucoup plus grandes, comprimées, tranchantes, ayant la couronne divisée par trois pointes, dont la moyenne est de beaucoup la plus saillante, et l'antérieure plus haute et plus petite que la postérieure.

La première de ces deux dernières fausses molaires est plus petite que la seconde.

Les vraies molaires sont au nombre de trois. La première est la plus grande, la seconde un peu moins, et la troisième sensiblement encore plus petite. Elles ont toutes trois la même forme. En dehors elles présentent deux prismes triangulaires, séparés dans la première par un sillon qui se rétrécit dans la seconde et la troisième, de manière à n'être plus qu'une fente.

La couronne présente deux creux semi-lunaires ou irrégulièrement triangulaires : ils sont bordés par l'émail, qui forme cinq pointes, deux en dedans, plus saillantes, au contraire des dents supérieures, deux en dehors et une en avant.[3]

La surface triturante de ces molaires est coupée obliquement dans un sens opposé aux molaires de la mâchoire supérieure, c'est-à-dire de dedans en dehors, comme dans les ruminans. Aussi le bord alvéolaire des molaires supérieures est-il plus saillant, plus proéminent du côté externe et beaucoup moins du côté interne, tandis que c'est le contraire dans les dents inférieures. Le type de ces molaires se rapproche d'ailleurs davantage du type secondaire des hérissons que de celui des autres insectivores.

La mâchoire inférieure étant plus courte et plus étroite que la supérieure, la première incisive d'en bas se place derrière la première d'en haut; la deuxième

---

1 C'est une première canine de SMITH. Il en compte quatre, comme à la mâchoire supérieure, *rapprochées, se recourbant un peu, imbriquées* par conséquent. Cette description ne peut se rapporter à notre espèce.

2 Cette dent a *trois pointes,* suivant SMITH, dans l'espèce du Cap.

3 Les deux dernières vraies molaires *auraient quatre pointes seulement* dans l'espèce du Cap, suivant M. ISIDORE GEOFFROY SAINT-HILAIRE, et la première cinq. Cette différence, avec celles précédemment signalées, nous persuade que notre individu diffère spécifiquement de ceux observés par ce naturaliste.

M.

d'en bas, dans l'intervalle de la deuxième et de la troisième d'en haut; la première petite fausse molaire, entre la première fausse molaire d'en haut et la troisième incisive; la deuxième et la troisième petite fausse molaire, dans le long intervalle de la deuxième et de la troisième fausse molaire supérieure, la première grande fausse molaire d'en bas, entre la deuxième fausse molaire d'en haut et la première vraie molaire; la deuxième grande fausse molaire, entre la première et la deuxième vraie molaire d'en haut; la première vraie molaire touche à la deuxième et à la troisième d'en haut; la deuxième rencontre la troisième et la seconde supérieure, et la dernière d'en bas répond à la pénultième et à la dernière d'en haut.

En résumé, il y aurait *six incisives* en haut, dont les deux moyennes les plus grandes, trois de chaque côté, et *quatre* en bas; *deux fausses molaires* de chaque côté, en haut, et *cinq vraies molaires.* En bas nous avons compté *trois petites fausses molaires abnormales* et *deux grandes normales* de chaque côté, et *trois vraies molaires.*

Cet animal manquerait de canines.

Voici donc la formule de ces dents :

	INCISIVES.	MOLAIRES.		
		FAUSSES.		VRAIES.
		Abnormales.	Normales.	
En haut........................	6	0	2 — 2	5 — 5
En bas........................	4	3 — 3	2 — 2	3 — 3

FORME GÉNÉRALE DE LA TÊTE, DU CORPS ET DES EXTRÉMITÉS.

La tête, vue de profil, rappelle celle d'un sanglier dont le boutoir serait prolongé en forme de trompe. Celle-ci est ronde, couverte de poils jaunâtres, d'autant plus rares et plus courts qu'on les observe plus près de son extrémité, où il n'y en a plus : elle est presque nue en dessous, et présente un sillon longitudinal, qui indique qu'elle est formée par deux replis de la lèvre supérieure. Les orifices des narines, de forme ovale, sont à son extrémité, qui est divisée par un sillon vertical.

La bouche, assez fendue, laisse voir, quand elle est ouverte, une partie des vraies molaires.

Les joues sont larges, et forment comme une poche, au fond de laquelle sont les dernières vraies molaires.

Les oreilles sont longues, ovales, ayant le bord antérieur un peu replié en arrière,

depuis la base jusqu'à la moitié et même près des deux tiers de la hauteur; il est simple : le bord postérieur forme un bourrelet épais dès la base, qui se bifurque à deux lignes de hauteur. Cette bifurcation en porte une autre, dont la fourche antérieure, plus longue, va se confondre vers le haut avec le bord de l'oreille, et dont l'autre, beaucoup plus courte, moins saillante, moins épaisse, se perd de suite en dedans de ce même bord postérieur. Dans la conque même, mais en avant, est un petit lobe de forme arrondie, libre dans sa partie supérieure, tenant par sa base au fond de la conque.[1]

Les yeux sont ronds, de grandeur médiocre. Leurs paupières, peu développées, m'ont paru manquer de cartilage : on dirait qu'elles ne sont formées que d'un repli circulaire de la peau.

Le corps a une forme ramassée, épaisse et courte.

Quoique les extrémités postérieures soient beaucoup plus longues que les antérieures, on ne peut pas dire que cette différence se rapporte, comme dans les gerboises et les kanguroos, à un développement proportionnel beaucoup plus considérable de la partie postérieure du corps.

Celui-ci se termine par une longue queue.

L'ouverture de l'anus, placée sous l'origine de la queue, est garnie de petites glandes.

Sous elle, et en avant, est une large poche, formée par deux replis transverses de la peau, qui vont d'une fesse à l'autre, et interceptent une cavité peu profonde, au fond de laquelle est proprement l'orifice de la vulve.

Toutes les parties des extrémités antérieures sont plus courtes que celles des postérieures, comme on peut le voir dans la table des longueurs que nous donnons à la fin de ce mémoire; mais cette disproportion est surtout remarquable dans les pieds de derrière comparativement à ceux de devant.

Les quatre extrémités sont terminées par cinq doigts bien distincts, bien séparés, armés de grands ongles tranchans, en faucille, qui sont emboîtés sur un unguéal de même forme, de manière à rester relevés dans la marche et à ne pas s'user par le frottement. Il y a sous l'articulation de la deuxième phalange avec la troisième une callosité saillante, comprimée et arrondie.

Aux pieds de devant le pouce est reculé, et n'atteint pas la base du second doigt. Le quatrième est le plus long et le cinquième le plus court après le pouce.

Aux pieds de derrière le pouce ne s'avance guère plus que la première moitié de la longueur du bord interne, y compris le second orteil. Les quatre autres doigts ont à peu près les mêmes proportions relatives qu'aux pieds de devant.

---

1 Ce lobule a été bien représenté dans la figure en *a*.

PELAGE ET COULEUR DE L'ANIMAL.

Le fond de tout le pelage du corps, de la tête, des cuisses, des bras, est gris de souris, plus foncé en dessus qu'en dessous, parce que la première partie des poils, celle de la base, qui reste en grande partie cachée, est de cette couleur. L'autre partie, jusqu'à leur extrémité, celle qui reste à découvert, est rousse ou brune sur tout le corps, excepté dans toute sa partie inférieure et dans l'intérieur des bras et des cuisses, où elle est blanche.

L'étendue de cette teinte plus claire qui termine les poils, varie un peu suivant les régions. Sur la croupe les poils sont plus noirâtres, et n'ont que leur extrémité jaune. A la base de la trompe ils sont presque entièrement jaunes. Sur les épaules et le garrot ils ont aussi plus de jaune que sur la croupe. Les barbes ou les moustaches, qui sont fort longues, sont en partie jaunes ou blanchâtres et en partie noirâtres.

Les oreilles sont couvertes d'un épiderme sale, avec très-peu de poils. Ceux que l'on voit à la base, en dedans, sont d'un blanc sale. Il en est de même de ceux qui bordent le tranchant de l'oreille, et de ceux qui se voient en petit nombre sur les pieds et les mains.

Le dessous des mains est nu et couvert de callosités; celui des pieds est garni d'un épiderme composé de grosses écailles. Cette circonstance semblerait indiquer que l'animal appuie parfois sur le sol toute l'étendue de ses longs pieds.

La queue a un épiderme noirâtre, formant des anneaux imbriqués, comme dans certains rats. Elle porte des poils roides, peu nombreux, d'un blanc sale ou jaunâtre; une partie a la pointe noire. Ceux de l'extrémité de la queue sont presque entièrement noirs. Ainsi la couleur des poils de la queue est l'inverse de celle du corps, puisque dans ceux-ci c'est la partie foncée qui est en dedans, et conséquemment plus ou moins cachée par la partie claire, suivant que celle-ci est plus ou moins étendue. Cette disposition donne à notre animal une couleur mélangée de jaune ou de brun et de gris ardoisé, analogue à celle de plusieurs rats.

ANATOMIE.

A ces caractères extérieurs nous ajouterons quelques détails anatomiques sur le squelette, plusieurs muscles et une partie des viscères, qui étaient assez bien conservés dans notre exemplaire pour en observer les formes et la structure.

DESCRIPTION DU SQUELETTE.

De la tête.

Le museau est long et prismatique, coupé presque verticalement en avant pour les ouvertures des narines : il s'élève en pente douce vers le front, qui est plat et

légèrement incliné. Plus en arrière, le crâne est bombé sur les côtés, dans les deux tiers antérieurs de la surface formée par les pariétaux. Derrière cette portion bombée, le crâne est très-déprimé jusqu'à la crête occipitale. Cette partie déprimée est divisée au sommet par une légère crête sagittale.

En arrière de la crête occipitale, l'os de ce nom présente une surface convexe, qui ne montre aucune portion du trou occipital, lorsqu'on la regarde en arrière, parce que ce trou est dirigé en bas, et percé à la face inférieure du crâne.

Les arcades zygomatiques n'ont pas de courbure verticale, mais seulement une courbure horizontale, qui cesse même au milieu de l'arcade, où celle-ci est aplatie et droite.

En dessous, l'arcade alvéolaire, large d'abord, devient plus étroite vis-à-vis la deuxième molaire, et encore plus vis-à-vis la première et la deuxième fausse molaire.

Les caisses sont remarquables par les deux grandes saillies sphériques qu'elles font de ce côté. C'est immédiatement derrière, et un peu entre elles, que se voit le trou occipital, dirigé en bas plutôt qu'en arrière; ce qui indique que la posture la plus naturelle à cet animal doit être celle qui approche de la verticale.

Tout le bord alvéolaire de la mâchoire inférieure s'engrène en dedans ou derrière le bord supérieur.

Les branches montantes de la mâchoire inférieure sont longues, et présentent une large surface d'avant en arrière. Ces mêmes branches forment de ce dernier côté une forte apophyse, qui semble plutôt indiquer que la mâchoire s'est continuée au-delà de sa portion verticale. Cette apophyse intercepte avec la branche montante une échancrure arrondie, qui embrasse en avant et en bas le pourtour de l'oreille.

Le condyle, qui a sa fossette articulaire transversale, s'élève au niveau de l'apophyse coronoïde.

Les cavités orbitaires sont confondues avec les fosses temporales. Le frontal n'a pas même d'apophyse postorbitaire pour indiquer leurs limites réciproques.

Il y a un grand trou sous-orbitaire.

L'ouverture du canal auditif osseux, ou de la caisse, est extrêmement grande.

A la face, les os nasaux sont deux lames longues, étroites, formant toute la surface supérieure du museau. Leur suture avec les frontaux est transversale.

Les intermaxillaires forment la face latérale et antérieure du museau.

Les maxillaires occupent les deux autres tiers de cette face.

Les deux frontaux, réunis par une suture mitoyenne, sont courts et plats.

Les pariétaux ont une suture sagittale dans leur partie convexe qui est en avant, et une crête, en arrière, dans celle qui est déprimée.

Des vertèbres.

Il y a sept vertèbres cervicales, treize dorsales, sept lombaires, trois sacrées; trois caudales à apophyses transverses et épineuses, comme les sacrées, et vingt-trois rondes n'ayant ni apophyses transverses ni apophyses épineuses.

L'atlas est large, et présente une grande ouverture pour embrasser les condyles.

La deuxième vertèbre cervicale est encore assez large, avec une apophyse épineuse très-forte.

La troisième et la quatrième ont aussi des apophyses épineuses très-prononcées.

Les suivantes n'en ont que des rudimens : elles sont petites dans les trois premières vertèbres dorsales; mais jusqu'à la dixième elles sont grandes et inclinées en arrière. La onzième est à peu près verticale. Dans la douzième et la treizième elles sont larges et dirigées en avant.

Le volume proportionnel des vertèbres lombaires est bien plus grand.

Celles-ci vont en augmentant d'avant en arrière, ainsi que leurs apophyses. Les épineuses de la septième et de la sixième sont longues et grêles. Les transverses forment de larges lames dans les trois dernières, pour l'attache des muscles lombaires. Elles sont soudées en une seule lame dans les trois vertèbres qui forment le sacrum, qu'on distingue par trois larges apophyses épineuses verticales et élargies à leur sommet.

Les trois premières vertèbres caudales sont courtes; la première plus que la seconde, et celle-ci plus que la troisième. Elles ont des apophyses épineuses courtes, des apophyses transverses relevées, et la deuxième et la troisième, des apophyses épineuses inférieures.

Les vingt-trois autres sont longues, arrondies, n'ayant proprement que des apophyses articulaires. Les six dernières sont petites et grêles; la dernière surtout n'est qu'un petit rudiment.

Des côtes et du sternum.

Les côtes sont au nombre de treize. Huit tiennent immédiatement au sternum; trois autres médiatement par des filets cartilagineux : les deux dernières m'ont paru libres, quoique la pénultième ait aussi une portion cartilagineuse.

Le sternum a sept pièces; l'antérieure étroite, pointue en avant dans sa partie osseuse, élargie dans sa partie cartilagineuse, pour recevoir la clavicule et la première côte. La postérieure est bifurquée en arrière d'une manière très-remarquable, et se termine par deux larges lames cartilagineuses.

Des extrémités.

Dans les membres antérieurs, l'épaule est composée d'une omoplate et d'une clavicule.

L'omoplate est triangulaire. Son bord supérieur, qui est ici postérieur, ou l'épi-

neux, est arqué et le plus court; le postérieur, qui est ici inférieur et le plus long, est en ligne droite : l'antérieur est aussi un peu courbé. C'est la forme de l'omoplate du hérisson.

Une crête assez élevée partage la face externe en deux parties à peu près égales, et se termine brusquement bien avant l'articulation; de sorte qu'il n'y a pas proprement d'acromion, quoique cette crête finisse par une pointe.

L'apophyse coracoïde est courte, et s'unit à la clavicule.

Celle-ci est grêle, un peu arquée à ses extrémités, mais davantage à l'humérale.

L'humérus est droit, avec une crête mousse en avant.

Le cubitus est en partie rudimentaire : il forme en arrière de son articulation un olécrane fort et très-saillant, arrondi à son extrémité, comprimé latéralement. En avant de son articulation, le cubitus se prolonge sous le tiers postérieur de l'avant-bras, où sa face interne est creusée d'une rainure. Au-delà de ce tiers, ce n'est plus qu'un filet osseux, appliqué contre le radius, et même soudé à cet os.

Le radius est devant le cubitus, et forme presque à lui seul tout l'avant-bras.

Les pieds antérieurs ont les cinq os du métacarpe bien distincts; celui du pouce est très-court, et n'atteint que le milieu du second doigt. Dans le troisième et le quatrième doigt ils sont d'égale longueur.

La première phalange de chaque doigt est alongée, la deuxième de même; elles se dirigent dans le sens de la longueur du pied, tandis que la troisième, ou la phalange onguéale, s'élève verticalement en forme de faucille, de manière à rappeler la phalange onguéale des chats.

Le bassin est alongé et assez large, quoique son développement proportionnel ne soit pas aussi grand que celui des gerboises.

Les os des îles sont étroits et longs, conséquemment la surface pour l'attache d'une partie des muscles fléchisseurs ou rotateurs de la cuisse très-petite dans ce dernier sens.

Les pubis n'étaient pas réunis. La rupture de leur symphyse aurait-elle eu lieu au moment de la préparation du squelette? Dans ce cas elle n'aurait existé que par une très-petite surface, et l'union des pubis aurait été bien faible.

Les fémurs sont droits.

Le grand trochanter s'élève bien au-dessus du col. De cette proéminence part une large crête, qui fait saillie à la face externe de l'os, tiers supérieur.

Le péroné et le tibia sont soudés dans leur articulation fémorale et à l'endroit où le premier tiers de la jambe s'unit au second tiers de sa longueur; entre ces deux points le péroné est très-séparé du tibia, et forme comme une anse, ainsi que cela se voit dans le hérisson. Plus bas la jambe ne paraît composée que d'un seul os, du tibia, qui présente en avant, dans son tiers supérieur, une large crête repliée en dehors.

L'astragale est petit; le calcanéum très-grand, très-saillant en arrière.

L'os du tarse, qui répondrait à l'os cuboïde en ce qu'il porte les deux os métatarsiens des deux derniers doigts, est cylindrique et alongé, comme l'os du métatarse d'un autre animal.

Trois autres os, de même forme, placés parallèlement à celui-ci, supportent les trois autres métatarsiens.

Le métatarsien du pouce est grêle, et n'atteint que la moitié de la longueur des autres.

Ils sont tous quatre très-longs et très rapprochés.

Les phalanges des doigts ont les mêmes caractères qu'aux pieds antérieurs. L'articulation de l'onguéale se fait en dessus et en dedans de l'extrémité de la deuxième phalange, comme dans les animaux à ongles rétractiles. Ceux-ci sont au moins semi-rétractiles.

FRAGMENS DE MYOLOGIE.

Muscles des mâchoires.

Le digastrique a deux ventres et un tendon mitoyen, qui traverse le stylo-hyoïdien. Son ventre antérieur se fixe au tiers postérieur de la mandibule : il s'avance même jusque près de la moitié de sa longueur, en s'attachant, non pas au bord inférieur, mais à la face externe.

Le zygomato-maxillaire, dirigé obliquement en arrière et en bas, de l'arcade zygomatique à la face externe de la branche montante et de l'angle de la mandibule, est très-fort et très-épais.

Le temporal (temporo-maxillaire) recouvre l'occiput et les côtés du crâne, touche à son semblable au sommet de la tête, forme une couche musculeuse peu épaisse, le crâne étant bombé, au lieu d'être enfoncé, dans la partie qui répond à la fosse temporale. Cependant, en raison de son étendue, ce muscle est médiocrement fort.

Les ptérygoïdiens sont très-développés.

Il y a un sterno-mastoïdien et un cléido-mastoïdien forts et assez écartés l'un de l'autre en arrière.

Muscles des extrémités postérieures.

Les muscles propres à produire l'extension du pied sur la jambe, ou de celle-ci sur la cuisse, et de la cuisse sur le bassin, ont reçu un développement proportionné à l'usage que cet animal devait faire de ses extrémités postérieures. Plus particulièrement destiné à se dresser sur ces extrémités et à s'avancer en sautant par le redressement subit de leurs différentes parties, le macrocélide devait avoir dans les muscles qui devaient opérer ce redressement une force et un développement extraordinaires. C'est la principale modification qui a eu lieu dans le plan général d'organisation de ces extrémités.

Muscles du bassin.

Le prélumbo-pubien vient des vertèbres lombaires : son tendon grêle longe le détroit supérieur du bassin, et s'attache au milieu de cette ouverture sur le côté.

Le carré des lombes est un muscle fort.

Muscles de la cuisse.

Le prélumbo-trochantinien est très-long, par suite de la longueur des lombes, et cylindrique.

L'iléo-trochantinien forme un muscle très-épais, très-fort, qui recouvre toute la longueur de l'iléon en dessous, et ne devient tendineux que pour s'attacher au petit trochanter.

Le pubo-fémorien est large et mince : il s'insère par un tendon de même forme à la partie moyenne du fémur.

Il y a un premier adducteur, qui vient de la branche montante du pubis : il est large et plat, et s'insère au fémur derrière le précédent et même au-delà ; puis un second, qui vient de la branche postérieure ou descendante du pubis ; il s'avance derrière le premier adducteur et le pubo-fémorien jusqu'au tiers antérieur du fémur, auquel il s'attache.

Il y a un muscle qui vient du sacrum ou de toute cette région de l'origine de la queue, recouvre les fessiers, donne un petit tendon au grand trochanter, et s'étend sur toute la face externe de la cuisse par une aponévrose très-mince.

C'est sous lui que sont les fessiers, muscles très-forts, très-épais, très-charnus, réunis en une seule masse, attachée au sacrum et à l'os des îles d'un côté, fixée de l'autre, par un tendon très-fort, au grand trochanter. On pourrait à la rigueur distinguer le grand, qui vient du sacrum, du moyen, qui vient de la crête antérieure de l'os des îles.

Muscles extenseurs et fléchisseurs de la jambe.

L'iléo-rotulien ou droit antérieur est extrêmement développé : il forme une saillie très-épaisse sur le devant de la cuisse ; une portion s'attache à l'os de la cuisse, et tient lieu de vaste externe, tandis que le crural ne consiste que dans la portion qui répond au vaste interne.

L'analogue du demi-nerveux, ischio-prétibien[1], est très-fort, très-charnu, vient de l'ischion et de la branche postérieure du pubis et s'insère par une large aponévrose au devant du quart supérieur du tibia.

L'ischio-soustibien est grêle ; il s'attache au haut du tibia, en arrière.

---

1 Il tient lieu également de pubio-prétibien.

L'ischio-péronien est fort et divisé inférieurement en deux parties : la supérieure se fixe par une large aponévrose à la partie supérieure du péroné; la seconde, plus petite, s'attache au-dessous de la première.

Muscles du tendon d'Achille.

Les jumeaux, bifémoro-calcaniens, sont énormes : ils forment une saillie très-épaisse au haut de la jambe.

Devant eux se trouve le soléaire, tibio-calcanien, qui est très-faible en comparaison, et forme un ruban mince, provenant d'un tendon plat et mince attaché derrière le tibia.

ORGANES D'ALIMENTATION.

Intérieur de la bouche.

Le palais a neuf rides transversales, très-fortes, dont la dernière est interrompue au milieu, et la première très-arquée. Il y a entre ces rides des tubercules de grandeur inégale.

Le voile du palais est épais, charnu, sans luette.

Glandes salivaires.

Les parotides sont minces et étendues : elles recouvrent une partie du masséter, et descendent jusqu'à la rencontre des sous-maxillaires.

Celles-ci forment une masse ronde et plate, plus épaisse que celle des parotides, placées sous la gorge, adhérentes l'une à l'autre : elles cachent une partie de la face inférieure du cou. Il y a de chaque côté une petite glande sous-maxillaire accessoire, de même forme que la grande.

Les sublinguales sont très-petites et alongées.

Os hyoïde.

Le corps de l'os hyoïde forme une lame comprimée, aplatie, courbée dans le sens de son bord.

Les cornes thyroïdes continuent sur les côtés l'arc que ce corps forme en avant.

Les cornes styloïdes sont composées de deux os, l'un plus court, à base large, dirigé en avant et en dessous, ayant avec le corps une articulation très-mobile; l'autre plus long, grêle, un peu arqué en avant, s'élevant sur les côtés à la rencontre de l'os styloïde : celui-ci est également de forme grêle, excepté vers son extrémité antérieure, où il est élargi en forme de cuiller, pour s'appliquer sous la caisse et s'adapter à sa convexité; il est attaché sous le bord de l'ouverture du conduit auditif. Les chauve-souris ont aussi un os styloïde élargi en cuiller à son extrémité supérieure; la composition de leur hyoïde ressemble, en général, beaucoup à celui du macrocélide.

M.

Muscles de l'os hyoïde.

Ce sont,

1.° Les stylo-hyoïdiens, muscles charnus, percés par le tendon du digastrique, et fixés par des fibres aponévrotiques à la partie moyenne de l'hyoïde.

2.° Les géni-hyoïdiens, qui viennent du bord inférieur de la mandibule, au devant de l'attache des digastriques, et se portent à la partie moyenne de l'hyoïde.

3.° Les sterno-hyoïdiens, qui sont attachés en dedans de la poitrine sur le sternum, et s'avancent, collés l'un à l'autre, jusqu'à l'hyoïde (les sterno-thyroïdiens sont plus en dehors).

4.° De très-petits mastoïdo-styloïdiens, qui tiennent au haut de la cuisse par des fibres ligamenteuses très-serrées, et s'attachent d'autre part à l'extrémité élargie de l'os styloïde.

La langue (pl. II, fig. *A*, *a*, *b*, *c*) est proportionnellement très-grande, longue, étroite et obtuse. Sa surface n'a aucune aspérité. Sa base est déprimée, et présente trois papilles à calice, dont la mitoyenne, plus reculée, est plus petite que les latérales. A trois lignes en avant de ces papilles, la langue se relève beaucoup, et présentait de profonds sillons transverses, qui correspondaient aux rainures du palais, contre lesquelles la surface de la langue avait été comprimée et moulée.

L'œsophage contenait une fourmi et un morceau de feuille. Il se dilate un peu vers le cardia. Sa membrane interne est mince; celle de l'estomac, au cardia, est épaisse, glanduleuse, sans plis.

Malheureusement on avait enlevé le reste de l'estomac et la plus grande partie du canal intestinal : il ne subsistait de ce dernier que la portion qui se trouve entre les reins et au-delà jusqu'à l'anus (fig. *C*, 13 et 1). Son diamètre était égal partout et sans boursouflure. La membrane interne avait quelques plis longitudinaux.

Le foie (fig. *B* et *B'*), de grandeur médiocre, est divisé en lobes distincts. Le lobe moyen (1), de forme arrondie, a deux scissures : la droite renferme la vésicule, qui n'atteint pas jusqu'au bord; la gauche est peu profonde. Le lobe gauche (4) est oblong; c'est le plus grand après le lobe moyen : il a un petit lobule rond à sa base (5). Le lobe droit est petit et rond (2); le lobule droit (3), prismatique, bifurqué.

La vésicule est médiocre. Son canal est gros : il réunit les canaux hépatiques.

Vu par sa face convexe, le foie ne paraît avoir que trois lobes.

Le ligament suspenseur répond en partie à la scissure gauche.

J'ai pour la première fois l'occasion de consigner ici une observation que j'ai faite en 1829, pendant des recherches nombreuses, sur les viscères des mammifères : c'est que toutes les fois que le foie s'y trouve bien divisé en lobes distincts, cela a toujours lieu d'après un plan uniforme. Ainsi, il y a constamment un lobe moyen, un lobe droit et un lobe gauche, et le plus souvent un lobule droit et un lobule gauche. Le lobe moyen a fréquemment deux scissures; l'une, celle de gauche, répond au

ligament suspenseur; l'autre, celle de droite, renferme la vésicule du fiel, quand elle existe. Ces différens lobes et lobules varient beaucoup dans leurs formes et leurs proportions relatives. On ne saurait croire combien la connaissance de ce plan d'organisation a facilité mes descriptions.

ORGANES DE LA RESPIRATION ET DE LA CIRCULATION.

(Pl. II, fig. *A.*)

La glotte (*d*) est très en arrière de la base de la langue. C'est une ouverture circulaire tout entourée d'un rebord beaucoup plus saillant en avant et sur les côtés, parce que c'est l'épiglotte qui le forme dans ces trois sens : elle est un peu échancrée au milieu.

Les poumons ont chacun trois lobes. Le gauche a son lobe supérieur (*i*) petit et aplati ; le second (*k*), prismatique ; le troisième (*l*) est le plus grand. Du côté droit le lobe supérieur (*o*), aussi le plus petit, est bilobé : le moyen (*n*) est arrondi; c'est le plus grand, et l'inférieur (*m*) est prismatique.

Le cœur (*p*) est ovale, obtus. Son ventricule droit a des parois si minces qu'elles sont affaissées ; de sorte que la forme que conserve le cœur vient de son ventricule gauche.

ORGANES DE LA SÉCRÉTION URINAIRE.

(Pl. II, fig. *C.*)

La vessie urinaire (3) est assez grande, à parois très-épaisses. Elle a été rejetée en arrière, dans la figure, afin de montrer le corps de la matrice (4).

Les reins (11) sont grands, ovales, sans enfoncement pour le bassinet, aplatis du côté des glandes surrénales (12), qui les touchent et sont d'une grande proportion.

ORGANES DE LA GÉNÉRATION.

(Pl. II, fig. *C.*)

Notre individu était une femelle. Nous ne pourrons donc faire connaître que les organes de ce sexe.

La vulve (2) présente une large ouverture, dans laquelle le clitoris n'est pas évident.

L'utérus a un corps (4) et deux cornes (5, 5).

Le corps s'avance presque à la hauteur de la vessie, puis se divise en deux branches, qui vont, en se dilatant, jusqu'à une poche sphérique (5), qui termine cette corne par un cul-de-sac. La trompe (6), qui continue la corne, d'abord un peu large, va promptement en diminuant, de manière à ne plus former qu'un canal très-fin vers son extrémité.

Si nous résumons à présent les caractères essentiels du genre *macrocélide*, établi par M. Smith, nous dirons qu'ils consistent dans les suivans :

1.° Vingt dents à chaque mâchoire, dont six incisives en haut, quatre en bas; deux fausses molaires de chaque côté et cinq vraies à la mâchoire supérieure; deux fausses molaires abnormales et trois fausses molaires normales ou à deux racines, et trois vraies de chaque côté à l'inférieure. Les vraies molaires ont la couronne creuse au milieu. L'émail qui la borde est festonné en plusieurs pointes, plus saillantes en dehors à la mâchoire supérieure et moins saillantes en dedans. C'est le contraire à la mâchoire inférieure.

2.° Une trompe charnue, traversée par les narines, dont les orifices extérieurs sont percés obliquement dans un petit mufle de son extrémité.

3.° Les extrémités postérieures sont beaucoup plus longues que les antérieures. Toutes quatre sont terminées par cinq doigts, ayant le pouce beaucoup plus court et très-reculé, surtout aux pieds de derrière. Chaque doigt est surmonté à son extrémité d'un ongle tranchant, en faucille, au moins semi-rétractile.

4.° De grandes oreilles.

Quant aux caractères spécifiques qui me paraissent distinguer notre individu des individus du Cap, je les trouve,

1.° Dans des proportions différentes de plusieurs parties. Dans notre individu la taille est de neuf pouces quatre lignes, y compris la queue, qui a juste la moitié de cette longueur : l'espèce du Cap l'a un peu moins longue que le corps. La longueur de la tête avec la trompe, relativement au corps, est un peu moindre que dans l'espèce du Cap. Les membres postérieurs sont plus longs, relativement aux antérieurs, que dans l'espèce du Cap. Les oreilles sont plus longues et ont une forme plus alongée. MM. Smith et Isidore Geoffroy Saint-Hilaire ne décrivent pas d'oreillon ou de lobe intérieur libre dans la base de la conque, comme dans notre individu.

2.° Il y a également des différences dans les dents. Celles qui tiennent à l'écartement l'une de l'autre des deux incisives moyennes, ou de la première incisive de chaque côté, qui se touchent dans les individus du Cap, suivant M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, et aux intervalles qui existent entre les trois fausses molaires abnormales de la mâchoire inférieure et la deuxième incisive, tandis qu'elles se recouvrent sur leur bord antérieur dans les individus du Cap, annoncent des proportions différentes ou dans les dents ou dans les mâchoires.

3.° Enfin, les nuances du pelage nous paraissent un peu dissemblables. La couleur gris de souris du fond du pelage, les nuances de jaune sale, de roux ou de brun, qui teignent une longueur variée du bout des poils de tout le dessus et les côtés du corps, serviraient encore, il nous semble, à caractériser cette espèce, que nous proposerions de dédier à M. Rozet, pour la découverte qu'il en a faite durant son séjour à Alger.

M.

Ce savant géologue ne nous a transmis aucun détail sur les mœurs du macrocélide.

Nous présumons qu'elles sont analogues à celles des gerboises pour plusieurs circonstances de leur vie.

Les macrocélides doivent courir ou sauter avec agilité sur leurs pieds de derrière. La proportion de ces extrémités et des muscles qui les meuvent ou de ceux qui agissent sur le bassin, la forte saillie que fait le calcanéum en arrière, pour faciliter l'action des extenseurs du pied, en sont une preuve incontestable. La disposition du trou occipital, qui est situé à la partie inférieure du crâne, au lieu d'être percé à sa partie postérieure, nous fait présumer que cet animal doit se tenir facilement et habituellement debout sur ces mêmes extrémités, ou assis dans la position verticale. Les extrémités antérieures ont aussi un olécrane très-saillant pour l'extension de l'avant-bras sur le bras, de longues clavicules, afin de rendre les mouvemens du bras plus étendus; mais comme l'avant-bras ne se compose guère que du radius, puisque le cubitus est promptement réduit au-delà de son articulation en un filet mince soudé au radius, celui-ci ne peut exécuter des mouvemens de pronation : ses mouvemens sont bornés à ceux de flexion et d'extension. Cet animal ne peut porter les mains à sa bouche comme les écureils.

Sans doute que, comme l'espèce du Cap, il se retire au moindre danger dans une habitation souterraine, et qu'il n'en sort guère que pour chasser les insectes dont il se nourrit. Mangerait-il aussi des substances végétales? Je le soupçonnerais d'après ses dents molaires à couronne creuse et par la coupe oblique en deux sens opposés, comme dans les ruminans, de tout le bord alvéolaire; ce qui indique une sorte de mastication latérale.

Tous les sens de cet animal me paraissent très-développés. Un museau très-alongé annonce que celui de l'odorat a reçu une grande étendue, que la trompe prolonge encore, tout en lui servant d'organe de toucher actif très-délicat. La grandeur de la caisse, celle de l'oreille externe, donnent sans doute une grande perfection au sens de l'ouïe. Ses yeux étant placés de côté, il n'y en a jamais qu'un qui voie un même objet. Si l'on peut juger de la bonté de la vue par le développement de ses organes, il est probable que notre macrocélide voit très-bien, et que l'un ou l'autre de ces sens l'avertissent fidèlement de tout ce qui se passe autour de lui à une assez grande distance.

Notre individu avait tout le tissu cellulaire sous-cutané garni d'une espèce de filaire, qui s'y trouvait renfermée dans de petites poches. J'en ai même découvert un assez grand nombre dans les cavités abdominales et thoraciques.

Si mes conjectures se confirment par la comparaison d'un plus grand nombre d'individus de deux contrées aussi éloignées, voici les phrases caractéristiques que je proposerais pour le genre et pour ses deux espèces présumées :

GENUS.

Macrocelides, Smith.

Dentes viginti in utraque maxilla.

Primores $\frac{6}{4}$.

Laniarii nulli.

Submolares. { *abnormales* $\frac{0}{3-3}$.
{ *normales...* $\frac{2-2}{2-2}$.

Molares genuini $\frac{5-}{-}$ *facie media triturante concava, limbo quinquecuspidato in sex molaribus* mandibulæ; *margine interiore magis prominente.*

Molaribus decem superioribus *bicuspidatis in margine exteriore, cuspidibus acutis, magis prominentibus; in margine interiore ultimus unicuspidatus, penultimus et tertius bicuspidati, secundus unicuspidatus, in omnibus cuspides obtusæ.*

Primi molaris margo interior obsoletus, in cæteris minus prominens.

Rostrum *in proboscidem desinens, orificiis narium in apice parum oblique perforatis.*

Oculi *mediocres, orbiti rotundi.*

Auriculæ *magnæ.*

Pedes *plantigradi; anteriores posterioribus multo breviores; omnes pentadactyli; ungues semi-retracti.*

SPECIES I.

Macrocelides typus, Smith.

Supra fuscus nitore fulvo, infra subalbus. Auriculæ rotundæ. Cauda corpore brevior.

Secundus ex dentibus primoribus, primus, secundus et tertius submolares in mandibula approximati, margine anteriore imbricati.

Habitat in Africa meridionali.

SPECIES II.

Macrocelides Rozeti, nob.

Auriculæ elongatæ, basi inferiore lobulo rotundato libero; cauda longitudinem corporis æquante. Pilorum ubique in corpore pars interior grisea vel nigro-cærulea; eorundem apex vel pars exterior luteo-fulva, vel brunea in superiore et exteriore corporis parte, alba in inferiore et in extremitatum facie interiore.

Secundus primorum dentium, primus, secundus et tertius submolaris discreti.

Habitat in Africa septentrionali, prope Alger.

PRINCIPALES DIMENSIONS

Du Macrocelides typus, Smith (d'après M. Isidore Geoffroy Saint-Hilaire), *et du Macrocélide d'Alger.*

	MACROCELIDES TYPUS.		MACROCÉLIDE D'ALGER.	
	Pouces.	Lignes.	Pouces.	Lignes.
Longueur totale	9	0	9	4
Idem du corps	5	0	4	8
Idem de la queue	4	0	4	8
Idem de la tête, y compris la trompe	2	2	1	10
Idem des membres antérieurs	1	6	1	7
Idem des membres postérieurs	2	3	2	9
Idem de la main	0	6	0	5
Idem du pied	1	3	1	2
Idem des oreilles	0	8	0	0
Hauteur depuis l'occiput à leur pointe	.....	.....	0	11
Longueur de la trompe, dès les premières dents	.....	.....	0	$5\frac{1}{2}$
Distance du bord antérieur de l'orbite à l'extrémité de la trompe	.....	.....	0	11
Idem du bord antérieur de l'oreille au bord postérieur de l'orbite	.....	.....	0	4
Diamètre longitudinal de l'orbite et vertical	.....	.....	0	$3\frac{1}{2}$
Dimensions prises sur le squelette.				
Longueur de la tête	.....	.....	1	4
Idem du bord dentaire supérieur	.....	.....	0	$8\frac{1}{4}$
Idem du bord dentaire inférieur	.....	.....	0	$7\frac{1}{2}$
Plus grande longueur de l'omoplate, depuis son angle postérieur à l'extrémité de l'apophyse coracoïde	.....	.....	0	9
Longueur de la clavicule	.....	.....	0	$4\frac{3}{4}$
Idem des bras, y compris l'olécrane	.....	.....	0	$12\frac{2}{3}$
Idem de la main jusqu'au bout des plus longs doigts	.....	.....	0	5
Idem du fémur, depuis le grand trochanter à l'un des condyles	.....	.....	0	$11\frac{1}{4}$
Idem du tibia	.....	.....	0	17
Idem du pied	.....	.....	0	15
Idem des vertèbres cylindriques de la queue, qui manquent d'apophyses épineuses et transverses	.....	.....	4	6
Idem des autres vertèbres de la queue	.....	.....	0	4
Idem des vertèbres sacrées	.....	.....	0	4
Idem des vertèbres lombaires	.....	.....	0	11
Idem des vertèbres dorsales	.....	.....	0	$10\frac{1}{2}$
Idem des vertèbres cervicales	.....	.....	0	$3\frac{2}{3}$
Idem du bassin, depuis l'extrémité de l'iléon à celle de l'ischion	.....	.....	0	11

EXPLICATION DES PLANCHES.

PLANCHE I.

FIG. 1. *Macrocélide d'Alger;* grandeur naturelle.
FIG. 2. La tête, vue de face.
FIG. 3. *Idem*, vue en dessous.
FIG. 4, 5 et 6. La main droite.
FIG. 7. La main gauche.
FIG. 8 et 9. Un doigt séparé.
FIG. 10 et 11. Le pied droit.

Toutes ces figures, depuis la quatrième inclusivement, sont grossies.

PLANCHE II.

Les figures *A*, *B*, *C*, sont expliquées dans le texte.
FIG. *D*. Le squelette, de grandeur naturelle.
FIG. *E*. La tête, vue en dessous.
FIG. *F*. *Idem*, vue en dessus.
FIG. *G*. *Idem*, vue par derrière.
FIG. *H*. Dents supérieures, grossies.
FIG. *I*. Dents inférieures, grossies.
FIG. *K*. Molaires supérieures; la couronne vue de face.
FIG. *L*. Molaires inférieures.
FIG. *M*. Mâchoire inférieure.
FIG. *N*. Pied droit.
FIG. *O*. Les deux dernières phalanges, vues par leur face externe et interne.
FIG. *P*. Le sternum.

NOTE ADDITIONNELLE,

ÉCRITE EN DÉCEMBRE 1832.

Ce mémoire était imprimé, lorsque j'ai eu l'occasion de me procurer à Paris, chez M. Verreaux, père, le macrocélide type (*macrocelides typus*, Smith).

La comparaison que je viens de faire de cette espèce et de celle d'Oran me met à même de rectifier ce que le caractère générique publié par M. Smith, et celui que je viens de donner, renferment de trop spécial et les caractères spécifiques de défectueux.

En comparant la forme des oreilles de notre espèce d'Oran avec celles de la figure de Petiver, j'avais distingué le *macrocelide type* décrit par MM. Smith et Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, que je croyais la même espèce que celle figurée par Petiver, entre autres par une forme d'oreille arrondie (*auriculæ rotundæ*), et l'espèce d'Oran par une forme d'oreille alongée.

Cette différence, qui est exacte quand on compare cette dernière à l'espèce figurée par Petiver, ne l'est plus lorsqu'on considère l'espèce découverte par M. Smith. Celle-ci a les oreilles un peu plus étroites et plus oblongues que celle d'Oran. Mais il en existe une troisième espèce, à oreilles plus larges, tout-à-fait rondes, dont j'ai vu un jeune individu dans la collection du Musée de Paris, qui me paraît être précisément celle figurée par Petiver.

Le pelage du *macrocélide de Rozet*, nob., et celui du *macrocélide type*, Smith, se ressemblent beaucoup ; cependant il est plus foncé en dessus dans l'espèce d'Oran : celle du Cap a plus de roux, et se distingue encore par une large tache jaune bien tranchée derrière l'oreille et une raie noire longitudinale sur le milieu de sa trompe. Les moustaches, le dessus de la queue et les ongles sont aussi de cette couleur.

L'oreillon existe dans l'une et l'autre espèce.

Les figures F', E', D' et Q', qui représentent la tête du squelette vue en dessus, en dessous ou de profil, et le bout du museau du *macrocélide type*, Smith, à côté des mêmes parties du *macrocélide de Rozet*, nob., suffiraient d'ailleurs pour démontrer qu'elles appartiennent à deux espèces bien distinctes. On y verra combien le museau est plus alongé, ainsi que l'arcade alvéolaire, dans l'espèce du Cap.

Voici les caractères particuliers que présentent les dents dans cette dernière espèce :

A la mâchoire inférieure les deux incisives moyennes ne sont séparées que par

un très-petit intervalle, à peine marqué (voyez pl. II, fig. *Q'*), tandis qu'elles sont très-écartées dans l'espèce d'Oran (voyez pl. II, fig. *Q*).

La deuxième incisive touche la première. La première fausse molaire s'avance derrière la deuxième incisive, et pourrait tout aussi bien passer pour une troisième incisive, étant conforme à la seconde. Ces deux dents diffèrent beaucoup dans l'espèce d'Oran.

La deuxième fausse molaire abnormale est aussi en forme de hache et lobée.

Il y a ensuite une fausse molaire normale ou à deux racines, ayant une petite pointe au milieu et une petite surface triturante en arrière; puis deux autres, plus grandes, avec une pointe saillante au milieu, une moins saillante en avant et un creux en arrière.

Les trois molaires sont analogues à celles du haut, mais plus étroites et moins épaisses, ayant leur bord externe plus court que l'interne.

Les trois incisives supérieures sont à égale distance. Il y a un intervalle très-marqué entre la troisième et la première fausse molaire.

Les cinq vraies molaires ont toutes quatre pointes, sauf la cinquième, qui n'en a que trois. Leur bord interne est aussi le moins saillant. Leur couronne, moins large, est plus hérissée, et ne présente pas ce creux très-prononcé et dénué d'émail que nous avons signalé dans le macrocélide de Rozet. Cette différence, qui tient sans doute à différens degrés d'usure, et qui ôte pour ainsi dire aux vraies molaires de cette dernière espèce le caractère des insectivores, est un indice, à notre avis, qu'elle se nourrit aussi de substances végétales. Il faut donc encore effacer cette particularité du caractère générique que nous avons donné.

Nous prions de lire ce caractère, pour ce qui concerne les fausses et vraies molaires, ainsi qu'il suit :

Submolares... { *abnormales* $\frac{0-0}{3-3}$ *vel* $\frac{0-0}{1-1}$.
normales... $\frac{2-2}{2-2}$ *vel* $\frac{2-2}{3-3}$. }

Molares genuini $\frac{5-5}{3-3}$.

Molarium in mandibula margo interior magis prominens, in maxilla minus.

Quant aux différences spécifiques, elles nous paraissent à présent devoir être résumées comme ci-après :

SPECIES I.

MACROCELIDES TYPUS, SMITH.

Supra luteo-fulvus, albus infra. Auriculis oblongis; macula lutea post eas. Rostrum acutum, longius. Dentibus primoribus intermediis approximatis in mandibula; ejusdem tribus primoribus imbricatis.

Dentes primores $\frac{6}{6}$.

Submolares... { *abnormales* $\frac{0-0}{1-1}$.
normales... $\frac{2-2}{3-3}$. }

SPECIES II.

MACROCELIDES ROZETI, nob.

Supra fuscus, infra subalbus, auriculis rotundatis. Rostrum brevius. Dentibus primoribus discretis in mandibula.

Dentes primores $\frac{6}{4}$.

Submolares... { *abnormales* $\frac{0-0}{3-3}$. *normales*... $\frac{2-2}{2-2}$.

Je puis encore ajouter à cette note quelques détails de mœurs que vient de m'écrire de Paris, le 30 Janvier 1833, M. le capitaine ROZET. Ils sont extraits d'un ouvrage, en trois volumes, que ce savant doit publier sur nos possessions de l'Afrique septentrionale.

« Le macrocélide, dit M. ROZET dans sa lettre, est très-rare dans les environs « d'Oran; nous n'en n'avons jamais trouvé que deux, dont un seul vivant. Il vit « au milieu des broussailles, et doit probablement se retirer dans une habitation « souterraine, comme celui du Cap. Je ne l'ai jamais vu se tenir sur les pieds de « derrière, comme les gerboises; il marche sur ses quatre pieds, en flairant avec « sa trompe tous les objets qu'il trouve sur son passage. Il est extrêmement doux, « et point du tout sauvage. Celui que nous avons gardé vivant pendant quelques « jours, restait volontiers sur la main; il se promenait tranquillement sur une « table autour de laquelle huit personnes étaient assises, en mangeant les petits « morceaux de pain et de fruit qu'on lui donnait. Je l'ai vu boire du vin dans la « main du colonel Lefol, en lapant à la manière des chiens. Celui-ci est le seul « que j'aie vu vivant : il a appartenu à un soldat, qui le perdit peu de temps après « nous l'avoir montré, en sorte que je n'ai pas pu observer ses habitudes assez « long-temps. »

ERRATA.

Le macrocélide de Rozet ayant été découvert dans les environs d'Oran, et non d'Alger, comme nous l'avions cru, nons prions le lecteur de substituer le premier nom au second dans le texte de ce mémoire.



Pl. 1.

Fig. 2. Fig. 3. Fig. 1.

Fig. 10. Fig. 11.

Fig. 4. Fig. 5. Fig. 6. Fig. 7. Fig. 8. Fig. 9.

Lithographie de F. G. Levrault.



Fig. A. Fig. B. Fig. B'. Fig. C.

Fig. D'. Fig. E. Fig. E'. Fig. F. Fig. F'. Fig. M.

Fig. D. Fig. K. Fig. G.

Fig. H. Fig. L. Fig. N. Fig. O. Fig. P.

Fig. I. Fig. Q. Fig. Q'.

Lithographie de F. G. Levrault.



RECHERCHES

SUR

LES ACÉPHALOCYSTES

ET SUR

LA MANIÈRE DONT CES PRODUCTIONS PARASITES PEUVENT DONNER LIEU A DES TUBERCULES;

PAR LE DOCTEUR KUHN,

MÉDECIN A NIEDERBRONN (DÉPARTEMENT DU BAS-RHIN).

Il se développe fréquemment dans les organes de l'homme et des animaux des vésicules transparentes, sphéroïdales, remplies d'un liquide parfaitement clair, et contenues dans une poche fibreuse particulière, avec laquelle elles n'ont pas la moindre adhérence. Ces produits nouveaux vivent d'une vie indépendante dans les tissus animaux, à l'instar des helminthes : en effet, ils s'accroissent, se reproduisent, et finiraient bientôt par envahir tout l'organe dans lequel ils ont pris naissance, si la nature n'avait des moyens à sa disposition pour les dompter. On les connaît vulgairement sous le nom d'*hydatides;* mais comme cette dénomination a été également employée pour désigner d'autres parasites, tels que les cysticerques, les cœnures et les échinocoques, Laennec, pour obvier à l'inconvénient d'un terme trop vague, a proposé de les désigner sous le nom générique d'*acéphalocystes.* C'est de ce nom que je ferai toujours usage, en y rattachant le même sens que Laennec.

Quelques auteurs, tels que MM. Rudolphi[1], Blumenbach[2], Olfers[3], Heusinger[4], ont émis des doutes sur la vitalité des acéphalocystes. Cependant la plupart

1 *Entozoorum sive vermium intestinal. histor. natur.*, et *Entozoorum synopsis.*
2 *Vergleichende Anatomie,* §. 83, dans la note.
3 *De vegetativis et animatis corporibus in corporibus animatis reperiundis.*
4 *Berichte von der königl. anthropotomischen Anstalt zu Würzburg;* 1826, p. 17.

de ceux qui s'en sont occupés d'une manière spéciale, comme MM. Laennec[1], Lüdersen[2], Bremser[3], J. F. Meckel[4], Cruveilhier[5], de Blainville[6], Év. Home[7], Himly[8], Nitzsch[9], Leukart[10], les ont considérés comme des êtres particuliers jouissant d'une vie propre, indépendante. Les objections, qu'on a élevées contre leur vitalité, sont la simplicité de leur organisation et le défaut de mouvement. On se serait peut-être entendu depuis long-temps au sujet des acéphalocystes, si on les avait rangées à leur véritable place; mais en les qualifiant du titre d'*animaux*, on a choqué les idées généralement reçues sur cette classe d'êtres, et on a donné de la nature animale une définition tellement large qu'il devenait désormais impossible d'y rattacher aucun sens précis; car, dans l'acception générale et même vulgaire, l'idée de l'animalité entraîne toujours celle d'une manifestation de sensibilité et d'une spontanéité dans les mouvemens. Or, ces caractères manquent aux acéphalocystes, qui ne peuvent par conséquent être considérées comme de véritables animaux. Cependant ces êtres ont la même composition chimique que les animaux; ils s'accroissent quoique n'ayant aucune adhérence avec les organes dans lesquels ils sont contenus; ils reparaissent toujours sous les mêmes formes, et enfin ils se propagent par gemmes ou bourgeons. Ainsi, bien que formées de matière animale, les acéphalocystes sont réduites à une vie purement végétative, et je crois devoir leur assigner une place parmi ces êtres ambigus qui tiennent le milieu entre la plante et l'animal, et que M. Bory de Saint-Vincent a désignés sous le nom de *psychodiaires*[11]. C'est surtout avec les *Protococcus* (Agardh) que les acéphalocystes ont une ressemblance frappante, comme je le dirai encore plus bas.

Quand on observe successivement des acéphalocystes sur l'homme et sur les animaux, on s'aperçoit bientôt de deux formes différentes de ces êtres. Celles qui se rencontrent chez l'homme sont emboîtées les unes dans les autres; ce qui provient de ce que l'acéphalocyste primitive donne naissance à de jeunes individus qui se détachent dans l'intérieur de leur mère, et qu'à leur tour les jeunes acéphalocystes

---

1 Mémoire sur les vers vésiculaires, et principalement sur ceux qui se trouvent dans le corps humain. (Inséré dans le Bulletin de la Société de la faculté de médecine de Paris, cah. X, 1805. Les planches destinées à cet excellent mémoire n'ont jamais été publiées.)

2 *De hydatidibus dissert. inaug.*; Gœttingue, 1808, in-4.°, avec planches.

3 *Lebende Würmer im lebenden Menschen*, p. 249; et la traduction française.

4 *Handbuch der pathologischen Anatomie*, t. II, 2.e part., p. 394.

5 Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques, article *Acéphalocystes;* et Anatomie pathologique du corps humain, avec figures; article *Maladies du foie*.

6 Dans les notes qui se trouvent à la suite de la traduction française de l'ouvrage de M. Bremser.

7 Reil's *Archiv für Physiologie*, t. II, p. 87.

8 Hufeland's *Journal der praktischen Heilkunde*, Décembre 1809, p. 140.

9 Ersch *und* Gruber's *Encyclopedie*, 1818, 1.re part., p. 275

10 *Versuch einer naturgemässen Eintheilung der Helminthen*, 1827, p. 13.

11 Voyez le Dictionnaire classique d'histoire naturelle, articles *Histoire naturelle* et *Psychodiaire*.

N.

en produisent d'autres qui tombent encore dans la cavité de celle qui les a produites; en sorte que l'acéphalocyste originaire peut contenir, comme par emboîtement, plusieurs générations successives. Dans les animaux, au contraire, dans le bœuf et le mouton, les jeunes acéphalocystes, en se détachant de leur mère, ne tombent pas dans l'intérieur de celle-ci, mais en dehors; de sorte que le phénomène de l'emboîtement ne s'observe plus. Je proposerai le nom d'*endogène* pour l'espèce d'acéphalocyste qu'on rencontre chez l'homme, parce que les jeunes se détachent dans l'intérieur de leur mère. Je désignerai sous le nom d'*exogène* l'espèce qui se trouve chez le bœuf et le mouton, parce que là les jeunes se séparent tout-à-fait de leur mère. En outre, pour plus de commodité, je donnerai le nom de *primaire* à l'acéphalocyste qui se développe originairement dans un tissu, soit par génération spontanée, soit par absorption de germes préexistans; puis le nom de *secondaires* à celles qui en naissent; le nom de *tertiaires* aux jeunes individus que les acéphalocystes secondaires produisent à leur tour, et ainsi de suite. Les termes étant ainsi fixés, il me sera plus facile d'être précis et intelligible.

C'est à M. Cruveilhier qu'appartient l'honneur d'avoir le premier reconnu et distingué les deux espèces d'acéphalocystes que je viens de citer, et qui sont les seules qu'on puisse rigoureusement admettre dans l'état actuel de la science. Mais ce savant anatomiste paraît n'avoir jamais observé les ovules de l'acéphalocyste que j'ai désignée sous le nom d'*exogène*, puisqu'il lui impose le nom de *stérile*, ne regardant comme féconde que l'acéphalocyste endogène, à laquelle il donne le nom de *sociale* ou *prolifère*. Il est cependant de fait que l'une est aussi fertile que l'autre; et j'ai observé l'espèce exogène couverte d'ovules nombreux; seulement ces derniers parviennent-ils rarement à un grand développement, parce que leur position en dehors de leur mère, entre celle-ci et le kyste, est trop défavorable pour qu'il ne s'ensuive pas un arrêt dans leur accroissement.[1]

L'acéphalocyste exogène est très-commune; elle constitue chez la race bovine l'affection que l'on connaît vulgairement sous le nom de *pommelière*[2]. Il y a certaines époques de l'année où la plupart des poumons et des foies de bœuf qu'on

---

[1] Laennec, qui n'a observé les acéphalocystes que chez l'homme, en décrit sept variétés différentes, qu'il se garde bien de donner pour autant d'espèces. Les caractères de la plupart de ces variétés ne semblent reposer que sur de simples accidens : les cartilages libres qui se développent dans les articulations constituent même une de ces variétés, sous le nom d'*acéphalocyste plane;* aussi Laennec paraît-il avoir abandonné par la suite ses premières idées relativement à la distribution des acéphalocystes, puisqu'il n'a jamais voulu publier les planches destinées à représenter ces différentes formes de vers vésiculaires. La môle hydatique ou en grappe que M. H. Cloquet a essayé de rapporter au genre *acéphalocyste,* sous le nom d'*acephalocystis racemosa* (Faune des médecins, article *Acéphalocyste*), ne peut point rester dans ce genre; car, en supposant même que cette production constitue un être organisé particulier, elle présenterait toujours des caractères trop différens des véritables acéphalocystes, pour qu'un semblable rapprochement pût avoir lieu.

[2] Voyez Dupuy, De l'affection tuberculeuse; Paris, 1817.

rencontre dans les boucheries, en contiennent un plus ou moins grand nombre. L'espèce endogène, celle qui s'observe chez l'homme, est au contraire beaucoup plus rare, et ne se rencontre que d'une manière fortuite; aussi n'ai-je pas pu avoir à ma disposition un nombre suffisant de cette dernière, pour l'étudier dans toutes les phases de son développement, et pour assister en quelque sorte à tous les degrés d'altération qu'elle est susceptible d'éprouver. Mais l'acéphalocyste exogène, dont j'ai pu presque tous les jours, pendant plus d'un an, me procurer un certain nombre, m'a servi merveilleusement pour étudier d'une manière suivie le mode de reproduction et les différens degrés d'altération que cette espèce est dans le cas de subir; aussi tout ce que je vais dire relativement à la reproduction et à la dégénération tuberculeuse se rapporte-t-il à cette dernière espèce.

Quand des acéphalocystes se développent pour la première fois dans un organe, ou, ce qui revient au même, quand elles sont primaires, elles ne deviennent sensibles au toucher que lorsqu'elles ont déjà acquis une certaine dimension. Ainsi, je n'en ai jamais rencontré qui aient été au-dessous du volume d'un pois, et cela s'explique facilement par leur isolement, par leur petitesse primitive et par l'absence d'une vésicule-mère qui puisse servir à les faire découvrir. Il n'en est plus de même des acéphalocystes secondaires et tertiaires, qu'on peut découvrir dans la pellicule de leur mère lorsqu'elles ne sont encore que microscopiques. La forme primitive de toutes les acéphalocystes est globuleuse, et, en s'accroissant, elles conservent cette forme jusqu'à ce qu'une résistance inégale de l'organe, aux dépens duquel elles végètent, les rende plus ou moins bosselées. Il est impossible de rien dire de précis sur la vitesse de leur accroissement : il paraît même qu'elles ne présentent rien de constant sous ce rapport; mais le fait est que les unes peuvent acquérir un développement prodigieux, tandis que les autres périssent n'étant encore parvenues qu'à un très-petit volume. Cette différence dans la grosseur, à laquelle elles peuvent parvenir, dépend en grande partie de la fermeté du tissu dans lequel elles se développent. Ainsi, plus l'organe ou le tissu leur offrent de résistance, plus aussi leur accroissement se trouve gêné, limité; c'est ce dont on peut facilement se convaincre en comparant pendant quelque temps les acéphalocystes du foie avec celles du poumon : on ne tardera pas alors à s'apercevoir que ces dernières sont généralement plus grandes.

La membrane des acéphalocystes est mince, transparente et fort délicate; c'est une pellicule d'albumine concrète, qu'on ne saurait mieux comparer pour l'aspect et la consistance qu'au tissu membraneux de l'oreille interne des poissons : elle n'offre aucune trace de vaisseaux sanguins; elle se déchire facilement en tout sens, et ne présente aucune apparence de structure fibreuse. Quand on examine cette pellicule sur une grande acéphalocyste, on reconnaît qu'elle consiste en plusieurs lamelles ou feuillets; mais ces lamelles ne peuvent être isolées ou séparées que par petits fragmens, et leur nombre, qui n'a rien de constant, dépend uniquement du

plus ou moins d'adresse qu'on met à l'opération. C'est entre ces différentes lamelles que se développent les gemmes ou jeunes individus dont nous parlerons plus bas. La membrane des acéphalocystes jouit d'une certaine élasticité, au moyen de laquelle elle fait jaillir son liquide lorsqu'on la pique (ce phénomène s'observe surtout bien dans l'espèce endogène); si on la coupe par petits morceaux, ceux-ci se roulent sur eux-mêmes. L'immersion dans l'alcool en augmente la consistance et l'élasticité. D'après une analyse que M. CRUVEILHIER a fait faire à M. COLLARD[1], la pellicule des acéphalocystes est composée, 1.° d'une trame albuminiforme, ne différant de l'albumine que par sa solubilité dans l'acide hydrochlorique; 2.° d'une substance qui a quelque analogie avec le mucus, mais qui en diffère essentiellement par son insolubilité dans les alcalis, par son défaut d'action sur l'acétate de plomb, par sa grande solubilité dans les acides hydrochlorique, sulfurique et nitrique concentrés, sans dégagement de gaz; enfin, parce que l'eau lui rend, quand elle est desséchée, ses propriétés physiques et chimiques. M. COLLARD pense que c'est un principe particulier.

Le liquide contenu dans l'acéphalocyste est presque toujours aussi clair et limpide que l'eau la plus pure. Il n'a pas d'odeur appréciable; sa saveur est un peu salée, et il ne contient qu'une faible proportion d'albumine, avec quelques sels, parmi lesquels prédomine l'hydrochlorate du soude. Vu la petite quantité d'albumine qui s'y trouve, l'alcool y produit seulement au bout de quelque temps un léger précipité floconneux. Mais si ce liquide ne contient pas beaucoup d'albumine, il renferme, au contraire, d'après M. LOBSTEIN, une grande proportion de gélatine.[2]

A défaut de bouche et de canal alimentaire, les acéphalocystes ne peuvent se nourrir et s'accroître que par l'absorption qui s'opère à toute leur surface; aussi leur pellicule est-elle très-perméable au liquide, comme l'a parfaitement bien prouvé M. CRUVEILHIER, en mettant de l'encre sur des acéphalocystes qu'il avait isolées : il a vu alors distinctement de petites traînées du liquide noir se mêler peu à peu avec l'humeur du parasite.

Jamais les acéphalocystes ne m'ont présenté le moindre signe d'un mouvement spontané, et je ne puis m'empêcher d'attribuer à une erreur d'observation le fait rapporté par PERCY[3], qui prétend avoir vu se mouvoir des hydatides acéphalocystes. Ou bien PERCY a eu sous les yeux des cysticerques, qui, comme on sait, se meuvent facilement, et qui, lorsque la tête est rentrée, peuvent en imposer pour des acéphalocystes; ou bien il a pris un mouvement d'élasticité pour un mouvement musculaire.

Il n'y aurait donc chez les acéphalocystes aucune des fonctions qu'on désigne sous

1 Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques.
2 Voyez LOBSTEIN, *Traité d'anatomie pathologique*, t. I, p. 537.
3 Voyez LAENNEC, *Auscultation médicale*, t. I, p. 271.

le nom de *fonctions de la vie animale*, et tout ce que ces êtres ont de commun avec les animaux, c'est leur composition chimique. D'une autre part, les fonctions nutritives sont réduites à un grand état de simplicité, puisqu'elles ne consistent que dans une sorte d'imbibition. Mais l'acte de la reproduction est bien manifeste, et l'existence de cette fonction a pu seule décider les naturalistes à accorder aux vers vésiculaires dont nous nous occupons une place dans le grand cadre des êtres du règne organique.

On savait depuis long-temps que l'acéphalocyste qui se rencontre chez l'homme produit à sa face interne de petites gemmes, qui deviennent elles-mêmes des acéphalocystes libres; mais on ignorait ce fait pour l'acéphalocyste de la race bovine, et on croyait même que celle-ci ne se reproduisait point. Cependant, comme je l'ai déjà dit, il n'en est pas ainsi. En effet, j'ai observé dans les parois de cette dernière espèce (ou de l'acéphalocyste exogène) de petites vésicules depuis l'état microscopique jusqu'à la grosseur d'un grain de chenevis[1]; et quand il y a eu un certain nombre de ces vésicules sur la même acéphalocyste, je les ai ordinairement observées à différens degrés de développement, preuve évidente qu'elles s'accroissent. De plus, quand un certain nombre de ces vésicules ou de ces petites acéphalocystes adhèrent encore à leur mère, on en trouve d'autres, à côté, qui en sont déjà à moitié détachées ou qui n'y adhèrent plus du tout; circonstance qui met hors de doute que les jeunes individus, après avoir pris naissance dans les parois de leur mère, s'en séparent à une certaine époque pour vivre isolément. C'est ordinairement lorsqu'ils ont acquis une ligne à une ligne et demie de diamètre qu'ils se détachent. Enfin, ces petites acéphalocystes sont fécondes à leur tour; et j'en ai vu qui, n'étant encore qu'au moment de se séparer de leur mère, étaient déjà toutes couvertes d'ovules microscopiques, ainsi que cela est représenté dans la figure 3.

Il y a donc là tous les caractères d'une véritable reproduction, c'est-à-dire répétition constante et progressive d'êtres nouveaux, en tout semblables à ceux qui les ont produits. Cette reproduction est simplement gemmipare, comme cela a lieu chez beaucoup d'animaux de l'embranchement des zoophytes; elle offre cependant cela de particulier, que les gemmes simulent des ovules, et que dès leur origine elles ressemblent parfaitement à leur mère pour la forme. Ici, de même que dans les autres animaux qui se propagent par bourgeons, chaque point de l'individu est apte à la reproduction. Il faut toutefois faire observer que le pouvoir reproductif n'est pas également prononcé chez tous les individus, et qu'il n'est aucunement en rapport avec le développement du parasite : ainsi il y a des acéphalocystes bien développées sur lesquelles on ne découvre point de gemmes, tandis que d'autres, souvent fort petites, en sont couvertes.

Les gemmes sont globulaires, transparentes, gorgées du même liquide que la

---

[1] Voir les figures 2 et 3.

mère, et formées d'une pellicule analogue, seulement plus délicate. Dans le principe elles adhèrent si bien à la vésicule-mère, qu'on les crève lorsqu'on veut les en détacher. A mesure qu'elles grossissent, elles font saillie au dehors ou dans l'intérieur de la vésicule génératrice, selon l'espèce d'acéphalocyste : si c'est l'espèce exogène, le jeune individu se détache par la rupture des lamelles externes de la pellicule maternelle; si c'est, au contraire, l'espèce endogène, ce sont les lamelles internes qui se rompent pour laisser flotter librement les petites acéphalocystes dans la cavité de leur mère.

Cependant, si nous sommes éclairés sur l'origine des acéphalocystes secondaires, tertiaires, etc., il n'en est pas de même des acéphalocystes primaires. Celles-ci, d'où viennent-elles? Se développent-elles par génération spontanée? ou viennent-elles de gemmes infiniment petites, qui auraient été transmises sans altération d'un individu à l'autre, après avoir passé par le monde physique, par les voies de la digestion et enfin par celles de l'absorption? Lorsqu'on considère que les petites gemmes se développent primitivement dans l'épaisseur des parois de leur mère, qu'elles y adhèrent d'une manière si intime qu'on ne saurait les en détacher sans les détruire, et que, quand ensuite elles se détachent spontanément, elles sont déjà trop grosses pour pouvoir passer intactes par les voies de l'absorption, on ne peut guère, ce me semble, s'empêcher d'admettre une génération spontanée pour les acéphalocystes primaires.

D'après tout ce qui précède, je crois qu'on peut assigner les caractères suivans au genre des

ACÉPHALOCYSTES (*Acephalocystis*, Laennec).

Vésicules de matière albumineuse, transparentes, remplies d'une eau très-claire, dépourvues de tout orifice naturel, se reproduisant par gemmes, et se développant au milieu des tissus animaux avec lesquels elles n'ont aucune adhérence.

Espèce 1.re *Acephalocystis exogena* (nob.), produisant des gemmes qui se détachent au dehors. — Dans les viscères du bœuf et du mouton, principalement dans le poumon et le foie, où cette espèce est souvent fort abondante et constitue la maladie que l'on connaît sous le nom de *pommelière* ou vulgairement sous celui de *poches d'eau.* M. Cruveilhier l'a désignée sous le nom d'*acephalocystis eremita* vel *sterilis*[1]. On la trouve toujours enveloppée d'un kyste, et elle devient la cause de noyaux tuberculeux, ainsi qu'il sera dit plus loin.

Espèce 2.e *Acephalocystis endogena* (nob.), produisant des gemmes qui se détachent en dedans. — Dans l'homme; espèce décrite dans les traités d'anatomie

1 Dictionnaire de médecine et de chirurgie pratiques, article *Acéphalocystes.*

pathologique, et désignée par M. CRUVEILHIER sous le nom d'*acephalocystis socialis* vel *prolifera* : elle se développe rarement dans plusieurs organes ou dans plusieurs points du même organe à la fois, tandis que l'inverse a lieu pour l'espèce précédente. Comme cette dernière, elle se trouve enveloppée d'un kyste, qui devient souvent fort grand, parce qu'il se peut qu'il contienne plusieurs générations d'acéphalocystes. Cette espèce est également sujette à dépérir et à se convertir en noyaux de matière inerte.

Les acéphalocystes, ainsi que je l'ai déjà dit, ne peuvent être placées que parmi ces êtres ambigus qu'on a ballottés d'un règne organique à l'autre, et avec lesquels plusieurs naturalistes ont formé un règne intermédiaire. Leur ressemblance avec les *Protococcus* d'AGARDH ou les *Palmella* de LYNGBYE est frappante. Le *Protococcus viridis* (*Byssus botryoides* de LINNÉ) n'est autre chose que les petites vésicules qui, par leur réunion, forment la matière verte de PRIESTLEY, et le *Protococcus kermesianus* forme cette neige rouge qu'on trouve sous la zône glaciale, et dont les naturalistes se sont beaucoup occupés dans ces derniers temps[1]. Ces *Protococcus* ne consistent que dans de simples vésicules transparentes, comme les acéphalocystes; le *Protococcus viridis* se propage, d'après les observations de M. MEYEN[2], par de petites gemmules ou propagules, qui bourgeonnent et s'accroissent à la surface de la vésicule-mère, et qui deviennent en tout semblables à cette dernière, à côté de laquelle elles se déposent. Qui ne reconnaît ici le même mode de reproduction que celui de l'acéphalocyste exogène? Le *Protococcus kermesianus* présente, au contraire, de petites propagules dans son intérieur[3], et rappelle par conséquent ce qui a lieu dans l'acéphalocyste endogène. Nous voyons donc que les ressemblances de forme sont tellement frappantes, qu'on pourrait presque réunir dans un seul et même genre les *Protococcus* et les acéphalocystes; mais ces dernières se rapprochent du règne animal par leur composition chimique, et les *Protococcus* du règne végétal également par leur composition chimique[4]. C'est donc ici que les extrêmes des deux règnes se touchent, et si on considère la matière verte de PRIESTLEY comme l'ébauche du règne végétal, les acéphalocystes peuvent être considérées comme l'ébauche du règne animal.

Quelques naturalistes ont rapproché les acéphalocystes des animalcules infusoires. Ainsi MM. NITZSCH et LEUCKART les considèrent comme de grandes volvoces, et M. DE

---

1 Voyez *Nova acta naturæ curiosor.*, t. XII, p. 735; et plusieurs endroits du Bulletin des sciences naturelles.

2 *Linnæa*, t. II, p. 403, Juillet 1827.

3 Voyez le Mémoire de M. PESCHIER, dans la Bibliothèque universelle, Octobre 1824, p. 132; et le Bulletin des sciences naturelles, t. IV, p. 65.

4 Voyez, dans les Annales de physique et de chimie, t. XII, p. 77, les recherches de MM. WOLLASTON et DE CANDOLLE.

N.

transparent : mais bientôt il s'épaissit; il se concrète en quelque sorte, et se dispose, par suite de cette coagulation, sous forme de petites traînées, de petites stries plus ou moins ondulées, disposition que m'ont toujours offerte les premiers dépôts de la matière jaune[1]. Quand on observe alors d'une manière exacte toutes ces stries, toutes ces rides, on voit que dans certains endroits elles sont réunies par faisceaux ondulés, que dans d'autres elles convergent toutes vers un noyau central; qu'ici elles sont ramifiées, qu'ailleurs elles constituent une série de petites courbes concentriques ou de petites lignes repliées d'une manière irrégulière. La figure 4 donne une idée très-nette de ces différentes dispositions.

La matière jaune dont sont formées les différentes stries qui viennent d'être décrites, n'est en effet que de la matière tuberculeuse dont l'accumulation successive va former un tubercule plus ou moins volumineux. Après le dépôt d'une première couche de cette matière, de nouvelles exhalations continuent à s'opérer à la surface interne du kyste. La couche déposée grossit peu à peu, comme on le voit dans les figures 5, 6 et 7. Le parasite, serré de toutes parts par une couche de matière inerte, dépérit, sa cavité se rétrécit, sa membrane se plisse; mais pendant que le parasite est ainsi refoulé par l'abondance de la matière tuberculeuse, le kyste se resserre aussi, au moins d'après toutes les apparences, et contribue de cette manière à effacer tout-à-fait la cavité de l'acéphalocyste, si bien que celle-ci finit par être réduite à quelques débris membraneux noyés au milieu de la matière tuberculeuse[2]. Parvenu à ce point, l'organisme cesse de réagir : son but est atteint; le parasite est détruit; le volume en est diminué, et le kyste, qui d'abord était destiné à cerner l'acéphalocyste, n'est plus maintenant que l'enveloppe d'un tubercule.

M. Dupuy et plusieurs autres auteurs ont parlé de la matière tuberculeuse qui est déposée entre le kyste et l'acéphalocyste; mais personne n'a encore indiqué le but que se propose la nature par la sécrétion de cette matière, personne n'a expliqué comment et pourquoi se forme le tubercule. M. Dupuy a dit, à la vérité, qu'il y a de la matière tuberculeuse sécrétée par la surface interne du kyste; mais il n'a point fait observer que tous les kystes d'acéphalocystes tendent d'une manière plus ou moins prononcée à sécréter cette matière, qu'il se contente de regarder comme quelque chose d'accessoire.

Mais la matière tuberculeuse est-elle réellement un produit du kyste? et ne pourrait-on pas prétendre qu'elle est, au contraire, une excrétion de l'acéphalocyste? Je répondrai que l'observation aussi bien que le raisonnement sont en contradiction avec cette dernière hypothèse. En effet, pour s'assurer que c'est le kyste qui sécrète

1 Selon M. Cruveilhier et d'autres anatomistes, cette couleur jaune proviendrait de la bile. Cependant elle ne s'observe pas seulement dans le foie, mais dans tous les organes où les acéphalocystes se développent aussi. Il ne me paraît donc nullement probable que ce soit la bile qui imprime la couleur jaune à la matière tuberculeuse dont les acéphalocystes provoquent la sécrétion.

2 Voir la figure 9.

N.

la matière du tubercule, il suffit d'observer attentivement la face interne d'un kyste où les premières exsudations s'opèrent : on verra l'enduit tuberculeux adhérer partout au kyste, et non point à l'acéphalocyste, que l'on peut retirer toute nette de sa cavité; et si on racle avec le tranchant d'un scalpel la même surface du kyste, on observera que les parois de ce dernier sont si bien imprégnées de la matière jaune, tuberculeuse, qu'il devient quelquefois difficile et même impossible d'en enlever toute la teinte jaunâtre. En admettant l'hypothèse que les acéphalocystes exhalent de la matière tuberculeuse, il faudrait admettre comme conséquence, que chez l'espèce endogène il doit y avoir de cette matière dans l'intérieur même des vésicules-mères qui contiennent de jeunes individus; mais jamais on n'a trouvé de matière tuberculeuse dans la cavité d'une acéphalocyste : cette matière se trouve constamment entre le kyste et le parasite. Enfin, la matière tuberculeuse est fortement chargée de principes calcaires, qu'on n'a point trouvés dans l'analyse chimique qui a été faite et du liquide et de la pellicule des acéphalocystes. Ce ne sont donc point les acéphalocystes, mais, comme l'a déjà avancé M. Dupuy, ce sont les kystes seulement qui sécrètent la matière tuberculeuse.

Cette matière est essentiellement formée d'albumine, qui est imprégnée d'une assez grande proportion de carbonate et de phosphate de chaux. Lors des premières exhalations, le trop grand état de division des sels de chaux ne permet pas encore de les apercevoir; mais dès que le dépôt tuberculeux devient un peu considérable dans un point quelconque de l'intérieur du kyste, les principes calcaires se lient davantage pour produire des concrétions solides, dont la forme est ordinairement irrégulière, plus ou moins anguleuse. Un grand nombre de ces concrétions ne sont pas plus grosses qu'un grain de mil, et affectent souvent alors des formes cristallines assez régulières; d'autres ont le volume d'un grain de chenevis, d'un pois et davantage; mais celles-ci ne présentent jamais rien de régulier dans leur forme. Ces concrétions sont ordinairement dispersées dans toute la masse tuberculeuse; mais lorsqu'un tubercule est seulement en train de se former, on les trouve de préférence aux endroits ou la matière tuberculeuse est accumulée en plus grande quantité. Quelques-uns de ces noyaux calcaires sont blancs, mous et facilement réductibles en poudre : ceux-ci sont uniquement formés de carbonate calcaire. D'autres sont jaunâtres, durs, osseux, et contiennent une forte proportion de phosphate de chaux. Ces deux variétés de concrétions se rencontrent fréquemment dans un seul et même tubercule. A mesure que le tubercule avance dans sa formation ou qu'il vieillit, les concrétions augmentent aussi en nombre et en volume. Par cette production de dépôts calcaires, la nature atteint un double but : d'abord, en enveloppant le parasite d'une couche de matière inorganique, en le murant, si je puis m'exprimer ainsi, elle le met dans l'impossibilité de continuer à végéter, elle en détermine la destruction. L'autre but qu'elle atteint, c'est d'empêcher la décomposition chimique du tubercule; car on conçoit que si un kyste ne contenait que

Blainville les place dans sa famille des monodaires[1]. Mais les infusoires dont il s'agit se distinguent par des mouvemens très-marqués, et ils ont un canal digestif fort compliqué, ainsi qu'il résulte des recherches récentes de M. Ehrenberg[2] : les acéphalocystes sont donc bien au-dessous des monades et des volvoces, et ne sauraient nullement être rangées à côté de ces dernières.

Lorsqu'on parcourt les différens écrits qui ont trait aux hydatides, on voit que souvent des échinocoques ont été prises pour des acéphalocystes; et en effet il faut déjà une certaine habitude pour ne pas confondre de prime abord ces deux sortes parasites. Cependant les échinocoques se distinguent déjà assez bien par l'épaisseur, le peu de transparence et d'élasticité de leur pellicule; en outre, on trouve dans leur intérieur des amas de petits granules, qui sont ce qu'on appelle proprement les *échinocoques :* celles-ci, d'après l'observation de Bremser, doivent être pourvues d'une couronne de crochets, comme les cysticerques. On voit donc que les acéphalocystes sont loin de ressembler aux échinocoques; et cependant, par une sorte d'inconséquence, Bremser les a placées dans un seul et même genre. Au reste, l'histoire des échinocoques ne me paraît pas encore bien claire. J'en ai observé plusieurs, et jamais les petits granules ne m'ont offert la couronne de crochets dont Bremser fait mention.

Dès qu'une acéphalocyste primaire se développe dans l'épaisseur d'un organe, elle détermine toujours autour d'elle la production d'une enveloppe membraneuse ou d'un kyste. Mince et purement celluleux dans le principe, le kyste devient plus fort et plus épais à mesure que le parasite se développe de son côté. De l'état celluleux le kyste passe à l'état fibreux, et quelquefois même à celui de fibro-cartilage. Dans ce dernier cas on y trouve aussi des noyaux d'ossification. Mais ces changemens n'ont pas toujours lieu d'une manière uniforme dans tous les points du kyste : ainsi celui-ci peut être bien mince et presque transparent dans un point de son étendue, et avoir d'autres points déjà fort épais et transformés en fibro-cartilage. Il n'est pas exact de dire, comme on l'a fait, que le kyste est formé de plusieurs tuniques : celles-ci ne peuvent s'apercevoir, à moins qu'on ne les fabrique à l'aide du scalpel. On voit ramper de petits vaisseaux sanguins fort distincts à la surface externe du kyste, et un tissu cellulaire lâche unit cette surface avec le parenchyme environnant. La surface interne est lisse dans le commencement; puis, à mesure

---

1 Voyez à la fin de la traduction française de l'ouvrage de Bremser. Par une contradiction singulière avec lui-même, M. de Blainville m'a fait un reproche à la société philomatique (séance du 4 Juin 1831) de ce que je regardais les acéphalocystes comme des êtres doués de vie. D'après ce qu'il prétendait alors, les acéphalocystes ne doivent être considérées que comme le résultat d'une exsudation opérée par l'organe dans lequel on les rencontre. Mais je lui ai fait observer que le mode de reproduction des acéphalocystes ne permet point d'adopter cette idée. Veut-on admettre, en effet, que les organes sécrètent des acéphalocystes? On ne peut plus expliquer dès-lors comment sont produites les acéphalocystes contenues par emboîtement dans l'intérieur de leur mère.

2 Voyez le Bulletin des sciences naturelles, t. XVIII, p. 275.

que le kyste devient plus dense, elle prend peu à peu l'aspect des muqueuses, et se couvre d'une excrétion jaune, dont nous parlerons tout à l'heure plus au long. Tant que cette matière jaune n'est pas exhalée, la surface interne du kyste est partout dans un contact immédiat avec l'acéphalocyste, et nulle part elle n'offre d'adhérence avec cette dernière.

C'est, je le répète, la présence de l'acéphalocyste qui provoque la formation du kyste ; et l'organisme procède ici à l'égard du parasite, comme dans d'autres circonstances il procède à l'égard d'un corps étranger, inerte, d'une balle de plomb par exemple, qu'il ne tarde pas à enfermer dans une poche membraneuse. La manière dont les acéphalocystes se reproduisent, ne permet pas de les considérer comme n'étant qu'un pur produit de la sécrétion du kyste. Si cela était, il faudrait qu'il y eût toujours autant de kystes particuliers qu'il y a de jeunes individus développés autour et dans l'intérieur de l'acéphalocyste-mère; ce que personne, je pense, n'a jamais vu[1]. L'observation la plus suivie m'a démontré, au contraire, que l'acéphalocyste n'est entourée dans le principe que du tissu cellulaire qui forme la base de tous les organes, et que seulement par suite de l'accroissement du parasite ce tissu cellulaire s'organise en membrane. Le kyste est donc une conséquence de l'animal, et il ne doit être considéré, à mon avis, que comme un moyen employé par la nature pour circonscrire le parasite, pour l'isoler du reste de l'organisme, pour s'opposer à ses progrès, et enfin, comme nous allons voir tout à l'heure, pour en déterminer la destruction.

Rien n'est plus digne de l'attention du pathologiste que cette réaction d'un nouveau genre, réaction encore peu étudiée jusqu'à présent, et que l'organisme exerce contre les productions parasites qui tendent à l'envahir. Dans les maladies aiguës, dans les empoisonnemens par exemple, ou dans les maladies par infection, la réaction amène, par une crise prompte, l'élimination du principe délétère : dans l'affection, au contraire, qui fait le sujet de ce travail, une crise fébrile n'amènerait aucun résultat, puisque le parasite logé dans l'intérieur des organes n'en saurait être éliminé. Il a donc fallu d'autres procédés pour secourir l'organisme, et ces procédés ont dû se réduire à arrêter le développement de l'acéphalocyste et à le faire périr pour en diminuer le volume. Voyons maintenant par quel artifice la nature atteint plus ou moins complétement son but.

A peine le tissu cellulaire qui entoure l'acéphalocyste s'est-il organisé en membrane ou en kyste, qu'on voit paraître à la face interne de ce dernier une matière jaune mollasse, semblable à de la matière tuberculeuse. Dans le commencement le produit sécrété se présente sous la forme d'un enduit visqueux, jaunâtre et semi-

---

1 Il ne faut pas croire que les acéphalocystes agroupées de ma figure 8 soient en contradiction avec ce que j'avance ici. Nous verrons plus tard que chacun des individus représentés dans cette figure n'a qu'une portion du kyste général.

« ment friable et jaunâtre, dans laquelle on distingue des fragmens plus ou moins « considérables d'acéphalocystes rangées par couches. »

Nous voyons par conséquent que les acéphalocystes de l'une et de l'autre espèce peuvent donner lieu à la production de masses tuberculeuses, et que ces masses peuvent se rencontrer chez l'homme; mais ces derniers cas sont rares, et n'ont aucun rapport avec l'affection tuberculeuse dont la phthisie pulmonaire est le résultat. Ceci me conduit tout naturellement à dire quelques mots de l'ouvrage que John Baron a publié, en 1822, dans le but de prouver que les tubercules, en général, ne sont que des hydatides dégénérées [1]. M. Baron, frappé de la coexistence de l'affection tuberculeuse avec des hydatides chez certains animaux, a été conduit à admettre que les tubercules sont le produit de ces hydatides; puis, concluant du particulier au général, il a prétendu que cette origine est commune à tous les tubercules quelconques, c'est-à-dire que les tubercules proviennent toujours d'hydatides. Mais qu'est-ce au juste que ces hydatides? Voilà ce qu'il ne précise point; car ce mot, comme on sait, n'a qu'une signification vague, et s'applique également à plusieurs genres de vers vésiculaires. Non-seulement M. Baron nous laisse dans l'incertitude à cet égard, mais il prouve même qu'il ne connaît point les vers vésiculaires, puisqu'il confond partout, sous le nom banal d'*hydatides*, les acéphalocystes, les cœnures, les échinocoques, les cysticerques et les môles vésiculaires. Il y a plus, les granulations transparentes, qui sont le premier état des tubercules de la phthisie pulmonaire, ne sont également pour lui que des hydatides, quoiqu'il soit impossible, dans l'état actuel de la science, de rapporter ces produits à un genre quelconque de vers vésiculaires connus. Si donc on donne indistinctement le nom d'*hydatides* à toutes sortes de produits, il est clair qu'on peut soutenir la thèse que les tubercules sont toujours des hydatides dégénérées.

Le grand tort de l'auteur anglais, c'est d'avoir tout confondu, de n'avoir rattaché aucun sens précis au mot *hydatides*, d'avoir voulu ramener tous les tubercules à un même mode de formation, et d'avoir rejeté toute distinction parmi ces produits, qui cependant présentent des différences réelles, tant sous le rapport de leurs caractères physiques, que sous celui du danger plus ou moins grand auquel leur présence expose l'animal ou l'individu qui en est affecté. M. Baron n'a donc fait qu'éveiller l'attention des médecins sur une matière qu'il n'a pas suffisamment approfondie lui-même. Son opinion, quoiqu'elle soit insoutenable pour les tubercules des phthisiques, et qu'elle ait été réfutée aussitôt par la simple observation des faits, n'en a pas moins produit une certaine sensation dans le monde médical, et chacun en a parlé, n'eût-ce été que pour la combattre. Depuis long-temps j'avais cherché à savoir jusqu'à quel point les prétentions de l'auteur anglais étaient fondées; mais les recherches les plus minutieuses n'ont abouti qu'à me convaincre

1 *Illustrations of the Inquiry respecting tuberculous diseases;* Londres, 1822; 1 vol. in-8.°, avec cinq planches. Voyez la traduction française par M.me Boivin; Paris, 1825; 1 vol. in-8.°

qu'il n'y avait aucun rapport de cause à effet entre les différens vers vésiculaires connus sous le nom collectif d'*hydatides* et la phthisie pulmonaire. Essayant alors une méthode d'investigation tout-à-fait opposée, j'ai porté mon attention du côté des hydatides elles-mêmes, et spécialement des acéphalocystes, et j'ai effectivement reconnu que, sans être pour quelque chose dans les affections tuberculeuses ordinaires, les acéphalocystes pouvaient néanmoins déterminer la production d'un genre de tubercules tout particulier, ainsi que je viens de l'exposer dans le courant de ce mémoire.

Les tubercules produits par les acéphalocystes se distinguent de toutes les autres espèces de tubercules par les caractères suivans. Ils sont toujours enkystés; leur couleur est d'un jaune plus ou moins foncé; leur masse, qui est ordinairement imprégnée de concrétions calcaires, est comme plissée, et semblable à une pellicule jaune et molle, qu'on aurait irrégulièrement ramassée en boule et roulée entre les doigts. Cet aspect plissé, qui est si caractéristique, provient de la pellicule de l'acéphalocyste et des couches successives de la matière jaune tuberculeuse qui s'est concrétée après avoir été exhalée par le kyste. Lorsqu'on met le tubercule dans l'eau, on peut parfaitement bien le déplisser et y retrouver la pellicule de l'acéphalocyste. Ces tubercules se distinguent en outre par leur tendance à devenir de plus en plus durs; ce qui provient du mélange des principes calcaires et de la résorption des parties liquides, tandis que les tubercules ordinaires finissent presque toujours par se ramollir. Ainsi, le kyste, la couleur jaune, les concrétions calcaires, le plissement de la matière tuberculeuse, la possibilité de la déplisser et d'y reconnaître les restes du parasite; tels sont les caractères à l'aide desquels il n'est pas possible de méconnaître un tubercule du genre de ceux que je viens de décrire.

En résumé, je crois avoir établi dans ce qui précède,

1.° Que les acéphalocystes, quoique n'étant pas de véritables animaux, doivent cependant occuper une place parmi les êtres organisés, et qu'elles doivent être rapprochées de ces productions vésiculaires qui forment le genre *Protococcus* des auteurs ou la globuline de M. Turpin.

2.° Que dans l'état actuel de la science on ne peut admettre que deux espèces d'acéphalocystes bien distinctes, caractérisées l'une par sa reproduction en dehors et l'autre par sa reproduction en dedans d'elle.

3.° Que les acéphalocystes, en leur qualité de parasites, sont sujettes à dépérir par suite de la réaction de l'organisme; réaction qui consiste dans la formation d'un kyste autour du parasite et dans l'exsudation d'une matière albumino-calcaire destinée à refouler et à détruire ce parasite.

4.° Que cette matière exsudée et le resserrement du kyste finissent par effacer la cavité de l'acéphalocyste, et produisent ainsi un tubercule fort distinct des autres produits désignés sous ce nom, en ce qu'il contient les débris de la pellicule du parasite.

N.

de la matière tuberculeuse molle, celle-ci pourrait finir par s'altérer, donner lieu à un foyer purulent, et déterminer une fièvre hectique, ainsi que cela arrive dans la phthisie pulmonaire de l'homme ; mais dès que la matière tuberculeuse est partout imprégnée de sels calcaires, c'est-à-dire de produits fixes et inaltérables, ceux-ci empêchent la décomposition chimique, et réduisent le tubercule à n'être qu'un noyau inerte, dont l'organisme s'accommode facilement, à moins que ce noyau ne soit trop volumineux ou qu'il ne s'en trouve un trop grand nombre dans l'organe affecté.

Quand l'acéphalocyste exogène reproduit autour d'elle de jeunes individus, on observe que c'est précisément auprès de ces derniers que la matière tuberculeuse s'amasse de préférence, comme si la nature se hâtait de les détruire pendant qu'ils sont encore petits, afin de se ménager de la peine par la suite ; aussi les jeunes acéphalocystes de l'espèce exogène deviennent-elles rarement bien grandes, parce qu'elles rencontrent un kyste tout formé, dont les exsudations albumino-calcaires s'opposent aussitôt à leur accroissement. Il n'en est pas ainsi lorsque l'acéphalocyste est primaire : elle ne rencontre point alors, dans les premiers temps de son existence, de kyste qui puisse la gêner dans son développement ; car le kyste, comme nous l'avons déjà vu, ne se développe que consécutivement, et, pendant qu'il s'organise, l'animal a le temps de gagner en volume. L'acéphalocyste de l'homme, celle que j'ai désignée sous le nom d'*endogène*, est beaucoup mieux organisée que la précédente pour avoir une nombreuse progéniture. En effet, comme les petits tombent dans la cavité de leur mère, il s'ensuit qu'ils peuvent s'y développer librement, et qu'ils s'y trouvent à l'abri des produits inertes qui sont déposés par le kyste ; aussi cette espèce est-elle toujours remarquable par sa fécondité et par le bel état de développement auquel parviennent non-seulement les individus secondaires, mais encore ceux qui sont tertiaires. Dans l'autre espèce, au contraire, les individus secondaires restent presque toujours fort petits, et s'il s'en développe de tertiaires, ceux-ci ne s'observent le plus souvent qu'à l'état microscopique. Il m'est cependant arrivé quelquefois de rencontrer dans le foie du bœuf des acéphalocystes exogènes, où les individus secondaires et même les tertiaires étaient parvenus au même volume que l'individu primaire, et avaient formé autour de ce dernier un groupe d'acéphalocystes dont l'ensemble représentait une tumeur bosselée, semblable pour l'aspect à certaines tumeurs squirrheuses ou fongueuses. Chaque jeune individu avait entraîné une portion du kyste primitif, et ces portions de kyste s'étaient si bien moulées sur les jeunes acéphalocystes, qu'on aurait pu croire à l'existence d'autant de kystes particuliers et distincts[1] ; mais en les ouvrant je n'ai pas tardé à m'apercevoir que les cavités de ces différentes bosselures communiquaient entre elles par des orifices arrondis plus ou moins larges, et qu'à vrai dire, il n'y avait qu'une seule cavité divisée en plusieurs compartimens. Chaque compartiment contenait une acéphalo-

1 Voir la figure 8.

cyste, soit entière, soit détruite par la matière tuberculeuse : d'une part on voyait de jeunes individus adhérer encore à leur mère par les ouvertures de communication; d'une autre part on voyait la matière tuberculeuse s'étendre, par continuité de substance, d'un compartiment à l'autre, et former ainsi des noyaux tuberculeux radiés en plusieurs sens et étranglés dans les endroits qui correspondaient aux trous de communication.

J'ai trouvé une foule de tubercules d'acéphalocystes qui n'avaient pas plus qu'une à deux lignes de diamètre. Très-souvent ces sortes de tubercules parviennent à la grosseur d'une noisette. J'en ai observé du volume d'une noix, et qui étaient parfaitement pleins; mais dès qu'ils sont plus grands, on y trouve toujours une cavité centrale contenant le liquide de l'acéphalocyste. Ainsi, parmi les tubercules à cavité centrale effacée, les plus grands sont toujours loin d'égaler en volume les plus grands kystes d'acéphalocystes, lesquels ne contiennent jamais qu'une coque de matière tuberculeuse. Cette circonstance que le tubercule est toujours creux, passé un certain volume, tend à prouver que le kyste se rétrécit aussitôt que le parasite commence à dépérir et à ne plus pouvoir opposer de résistance suffisante à la tonicité de l'organe dans lequel il est contenu. Par ce resserrement du kyste, une simple coque de matière tuberculeuse peut devenir un tubercule plein et parfait, et le volume de la tumeur parasite se trouve ainsi diminué; ce qui est un résultat essentiel. Au reste, l'opinion que le kyste se resserre, a été émise par plusieurs médecins qui ont écrit sur les acéphalocystes.

Dans l'espèce d'acéphalocyste qu'on rencontre chez l'homme, il y a également une tendance à la transformation en tubercule, puisque le kyste est ordinairement tapissé d'une couche de matière tuberculeuse; mais cette tendance est moins prononcée que dans l'espèce exogène, et cela tient à plusieurs causes : d'abord l'espèce endogène est contenue dans des kystes très-grands, qui exigeraient une forte quantité de matière tuberculeuse pour être remplis; ensuite, comme les jeunes individus peuvent se développer sans obstacle dans l'intérieur de leur mère, ils pressent constamment du dedans en dehors par leur accroissement et leur multiplication, et empêchent plus ou moins le kyste de se resserrer. Néanmoins cette espèce est également sujette, ainsi que l'exogène, à être complétement réduite en masses tuberculeuses; masses qu'on a quelquefois désignées sous le nom de *débris d'hydatides*, et que plusieurs auteurs, notamment Laennec, ont bien décrites.

« Les acéphalocystes, dit Laennec[1], peuvent périr spontanément. Alors la partie « la plus ténue du liquide dans lequel elles nagent est absorbée, le kyste se resserre « sur lui-même, comme un anévrisme après l'opération faite suivant le procédé de « Hunter, et au bout d'un certain temps un kyste très-volumineux se trouve réduit « en une petite masse qui contient une matière de nature variable, mais ordinaire-

1 Mémoire sur les vers vésiculaires, p. 120.

EXPLICATION DES FIGURES.

FIG. 1. Morceau d'un poumon de bœuf. On y voit plusieurs kystes d'acéphalocystes. Le kyste *a*, qui est le plus gros, est légèrement bosselé; on voit ramper à sa surface un vaisseau sanguin. En *a'* on a découvert, au moyen d'une incision, l'acéphalocyste qui y est contenue. Le kyste *b* présente également un vaisseau sanguin à sa surface. Le kyste *c* laisse voir à travers ses parois un petit amas de matière tuberculeuse entassée entre lui et l'acéphalocyste. Dans les trois petits kystes *d*, *e*, *f*, l'acéphalocyste a été entièrement détruite par de la matière tuberculeuse. Une incision pratiquée dans le kyste *f* fait voir la masse tuberculeuse dont le kyste est rempli.

FIG. 2. Cette figure représente une acéphalocyste retirée du poumon d'un bœuf. L'acéphalocyste est contenue dans son kyste, lequel a été ouvert par une incision cruciale. Les lambeaux *a*, *b*, *c*, *d*, ont été renversés en dehors, et on voit que leur face interne est enduite d'une couche de matière jaune tuberculeuse. Sur le lambeau *d* on a enlevé une portion de cette matière, en raclant avec un scalpel : c'est en cet endroit que la face interne du kyste paraît à nu. *E* représente l'acéphalocyste, qu'on voit couverte en deux endroits de nombreuses gemmes.

FIG. 3. Cette figure est destinée à donner une idée de la fécondité de l'acéphalocyste exogène. On voit en *a* une jeune acéphalocyste récemment détachée de sa mère, et représentée en grandeur naturelle. En *b* on la voit grossie de cinq à six fois son diamètre, et à l'aide de ce grossissement on aperçoit déjà les nombreuses gemmules dont elle est couverte. En *c* elle est encore grossie davantage, et on y voit beaucoup mieux les jeunes acéphalocystes en germe.

FIG. 4. Morceau de kyste, grossi de six fois son diamètre et vu par sa face interne. On y aperçoit une multitude de stries jaunes différemment repliées : c'est ainsi qu'est disposée la matière tuberculeuse lors des premières exhalations.

FIG. 5, 6 et 7. Ces figures représentent des coupes d'acéphalocystes, et donnent une idée de la manière dont la substance tuberculeuse s'amasse successivement entre le kyste et l'acéphalocyste, de manière à refouler cette dernière. Les acéphalocystes des figures 5 et 6 proviennent du poumon du bœuf; celle de la figure 7 provient de la rate du même animal. Dans les trois figures, *a* indique le kyste, *b* la matière tuberculeuse, *c* la pellicule de l'acéphalocyste, *d* les gemmes ou les jeunes individus, *e* les concrétions calcaires.

FIG. 8. Acéphalocystes réunis en groupe, comme on les rencontre fréquemment dans le foie du bœuf. Les différens kystes dans lesquels ces acéphalocystes sont contenus, communiquent entre eux, de manière à ne former pour ainsi dire qu'une seule cavité, divisée en plusieurs compartimens. Un certain nombre de ces compar-

timens ont été ouverts par une section transversale, et l'on voit en *a*, *a*, l'épaisseur du kyste; les autres compartimens (*b*, *c*, *d*, *e*) n'ont pas été ouverts. Les acéphalocystes contenues dans ces compartimens proviennent d'une seule mère, dont on voit encore les restes en *g*, *g*. Cette acéphalocyste primaire, presque entièrement effacée par la matière tuberculeuse, avait donné naissance aux individus secondaires, *f*, *h*, *k*, *b*, *d*, *e*. L'acéphalocyste *f* est aussi effacée en grande partie par la matière tuberculeuse. L'acéphalocyste *k* a produit l'individu tertiaire *l*, et l'acéphalocyste *h*, les deux individus tertiaires *i* et *c*.

Fig. 9. Tubercule du poumon d'un bœuf. La cavité de l'acéphalocyste est complétement effacée, et la matière tuberculeuse, entremêlée de concrétions calcaires, remplit tout le kyste. On aperçoit des traces de la pellicule de l'acéphalocyste.

ANOMALIES

DANS LA DISTRIBUTION

DES ARTÈRES DE L'HOMME;

PAR E. A. LAUTH,

DOCTEUR EN MÉDECINE, AGRÉGÉ EN EXERCICE ET CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES PRÈS LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG.

Les variétés dans la distribution des artères dont je vais faire l'énumération, sont en majeure partie le résultat d'observations que j'ai successivement faites sur environ soixante cadavres injectés. Beaucoup de ces variétés ont été déposées au Muséum de la Faculté. J'ai en même temps profité des pièces plus anciennes, qui se trouvent dans nos collections. Enfin, ayant parcouru les notes de mon père, j'y ai trouvé indiquées un certain nombre d'anomalies, dont je fais rentrer la description dans mon travail, afin de le rendre plus complet.

On voit d'après cela, que je n'ai pas voulu écrire sur les aberrations dans la distribution des artères en général. Les travaux de MECKEL et de TIEDEMANN, où sont rassemblées en un corps de doctrine toutes les observations isolées que l'on connaissait avant eux, rendent une pareille entreprise inutile pour le moment; mais j'ai voulu ne faire connaître que des observations originales, qui, réunies à celles que pourraient publier d'autres anatomistes, fourniront d'utiles matériaux à celui qui voudrait entreprendre un travail entièrement neuf sur cet objet.

Je me suis abstenu avec intention de chercher à deviner les lois d'après lesquelles s'établit le système artériel dans son état normal ou anormal. Quel que soit l'intérêt qu'offrent les rapprochemens entre le côté gauche et le côté droit de l'homme, entre sa moitié supérieure et sa moitié inférieure, etc., nous ne possédons peut-être pas encore une masse de faits assez considérable pour pouvoir poser les lois fondamentales de l'organisation.

Transposition du cœur et des gros vaisseaux. L'axe du cœur est obliquement dirigé en avant et à droite. La veine cave supérieure se rend derrière l'aorte dans son oreillette, qui est placée à gauche. L'artère pulmonaire naît de son ventricule, un peu à la droite de l'aorte. Sa branche gauche passe derrière la veine cave; sa branche droite reçoit le conduit artériel oblitéré. L'oreillette pulmonaire et les veines de ce nom, sont placées en arrière et un peu à droite. La crosse de l'aorte est dirigée en arrière et à droite : il en sort l'artère sous-clavière droite, la carotide droite et une artère brachio-céphalique gauche.

Notre Musée anatomique possède la pièce anciennement décrite par HOMMEL, où il y a *division du tronc aortique.* La séparation se fait à huit ou dix lignes du cœur. Chacune des deux branches résultant de la bifurcation de l'aorte, a près de deux pouces de long; après quoi elles se réunissent de nouveau pour former l'aorte descendante, de manière à circonscrire une île, dans laquelle passent la trachée-artère et l'œsophage. La branche droite est un peu plus grosse que la gauche : chacune d'elles fournit une carotide, et, à un pouce plus loin, une sous-clavière.

Sur dix-huit anomalies dans la naissance des *gros troncs qui partent de la crosse de l'aorte*, parmi lesquelles je ne compte pas les deux qui viennent d'être décrites, il s'en est détaché deux fois trois troncs, sept fois quatre troncs, et neuf fois deux troncs seulement. Je ne me trouve donc pas d'accord avec MECKEL, qui pense que le nombre des troncs est plus souvent accru que diminué.

Lorsqu'il y a eu *trois troncs*, c'étaient les carotides qui naissaient ensemble, tandis que les sous-clavières provenaient séparément de l'aorte. Dans les deux pièces les carotides naissent avant les sous-clavières; sur l'une, la sous-clavière droite est le premier tronc après les carotides; sur l'autre, c'est la gauche.

Quand il y a eu *quatre troncs* fournis par l'aorte, c'était une seule fois par l'origine séparée de la sous-clavière et de la carotide droites, mais qui toutefois naissaient très-près l'une de l'autre. Dans les six autres cas la multiplication des troncs était due à l'artère vertébrale qui venait de l'aorte; c'était toujours la vertébrale du côté gauche. Quatre fois cette artère a pris naissance entre la carotide et la sous-clavière gauches; je ne me suis pas noté son point d'origine dans les deux autres cas. Je n'ai jamais remarqué que dans les cas de cette naissance insolite de l'artère vertébrale, les troncs fournis par l'aorte aient été de nouveau ramenés au nombre normal de trois par la réunion de la carotide gauche à l'artère innominée.

Dans les neuf pièces, où il n'y a eu que *deux troncs* fournis par l'aorte, c'était toujours la carotide gauche qui provenait du commencement de l'artère innominée.

Les *artères thyroïdiennes* m'ont offert des variétés assez fréquentes. J'ai vu manquer l'artère *thyroïdienne inférieure* sur trois sujets différens; deux fois à gauche, et une fois à droite; l'artère existait du côté opposé. Mon père l'a vue manquer une fois aussi; le côté n'est pas indiqué. Dans tous ces cas, la thyroïdienne supérieure du côté correspondant était beaucoup plus volumineuse que de coutume. Ordinai-

rement, toutefois, la portion de la glande thyroïde, à laquelle correspond l'artère qui manquait, était un peu atrophiée. Dans un de ces cas, cependant, on trouve un rudiment d'artère thyroïdienne, mais très-petite, et qui se perd sur la trachée-artère. Deux fois j'ai vu naître l'artère thyroïdienne inférieure droite dans un endroit insolite, soit de l'artère innominée, soit de la carotide primitive droite, à un pouce de son origine. Dans le premier cas, outre les branches thyroïdiennes, l'artère n'a donné que les cervicales ascendantes, et dans le second, elle s'est exclusivement ramifiée dans le corps thyroïde.

Je n'ai rencontré que deux fois l'*artère thyroïdienne la plus inférieure* ou *de Neubauer*, provenant chaque fois en commun avec l'artère mammaire du côté droit. Les quatre autres artères thyroïdiennes avaient leur disposition normale.

Mon père a vu manquer l'*artère thyroïdienne supérieure* du côté droit. Je l'ai vue venir à droite de la carotide primitive, peu avant sa division; elle fournissait la *laryngée*, tandis qu'à gauche, où sa naissance se faisait à l'endroit normal, la laryngée provenait directement de la carotide externe. Une fois j'ai vu deux artères thyroïdiennes supérieures, également du côté droit : c'était la supérieure qui donnait naissance à la laryngée. En parlant de la thyroïdienne inférieure, nous avons vu que quand elle vient à manquer, la supérieure augmente beaucoup de volume.

Mon père a vu l'*artère linguale*, peu volumineuse, se terminer dans la profondeur de la langue vers sa racine; tandis que l'artère maxillaire interne a fourni une branche notable, qui s'est dirigée vers la langue, où elle s'est divisée en *sublinguale* et en *ranine*.

J'ai deux fois vu l'*artère faciale* fournir une branche considérable qui monte le long du bord antérieur du masséter jusqu'à la paupière inférieure, en communiquant chemin faisant avec les artères voisines, et qui remplace en partie la *faciale transverse*, qui alors était très-petite. Mon père a noté un cas semblable. Une autre fois il a vu l'artère faciale n'arriver des deux côtés que jusqu'au masséter : les *artères coronaires* étaient fournies par la faciale transverse.

Mes dissections ne me permettent pas de partager l'opinion de ceux qui admettent que l'artère *palatine ascendante* vient ordinairement de la pharyngienne inférieure. Je l'ai communément vue venir de la maxillaire externe. Je ne me suis noté que deux cas où elle soit venue directement de la carotide externe.

La *pharyngienne inférieure* vient presque toujours de la carotide. Je l'ai vue naître une seule fois de l'occipitale.

L'*occipitale* a tiré son origine de la carotide externe à cinq lignes au-dessus de la linguale et de la faciale.

L'*auriculaire postérieure*, dans le même sujet, vient de la carotide à treize lignes plus haut que l'occipitale.

L'*artère massétérine* a été fournie par la faciale transverse.

Mon père a vu l'*artère sous-orbitaire*, très-petite, ne pas traverser tout le canal,

mais se terminer à moitié chemin en s'anastomosant avec une branche de l'ophthalmique. La coronaire de la lèvre supérieure, dans ce cas, fournissait les branches qui viennent habituellement de la sous-orbitaire.

L'*artère centrale de la rétine*, dans un cas observé par mon père, est partie directement de la carotide interne.

J'ai vu deux fois les *artères frontales*, très-petites, être suppléées par des rameaux de la temporale.

Les branches que fournit la *sous-clavière*, dans la règle, proviennent rarement de l'axillaire, à l'exception de celles qui vont à l'épaule. J'ai toutefois observé un cas remarquable de variétés dans la naissance de ces branches. La sous-clavière droite ne fournit que la vertébrale, la cervicale ascendante et l'intercostale première. La *thyroïdienne inférieure*, la *cervicale transverse* et la *cervicale profonde*, proviennent de l'artère axillaire par un tronc commun. L'axillaire donne encore deux *cervicales ascendantes*, et, à un pouce en dehors des scalènes seulement, la *mammaire interne*. A gauche, la disposition est plus régulière, en ce que l'axillaire ne donne, en fait de branches appartenant à la sous-clavière, que la *mammaire interne*, à six lignes en dehors des scalènes.

En parlant des gros troncs qui partent de la crosse de l'aorte, nous avons déjà indiqué la naissance insolite de l'*artère vertébrale*. Une variété qui tient le milieu entre celle-ci et l'état normal, c'est son origine de la sous-clavière, à deux lignes de sa naissance. Cette variété aussi s'est rencontrée à gauche.

Une fois il n'y a eu qu'une seule *artère spinale antérieure*, fournie par la vertébrale droite, et qui s'est, bientôt après, sous-divisée en deux rameaux, un droit et un gauche.

J'ai vu deux fois l'artère *cervicale transverse* (outre le cas dont j'ai parlé à l'occasion de l'artère sous-clavière) être fournie par l'artère axillaire; elle en naissait alors par un petit tronc commun avec la *dorsale scapulaire*. Dans un de ces cas l'axillaire donnait encore d'abord la scapulaire transverse.

Quant à cette artère *scapulaire transverse* ou *scapulaire supérieure*, mon père l'a vue une fois être la deuxième branche de l'axillaire, après la dorsale scapulaire, dans un cas où la thyroïdienne inférieure manquait; et une autre fois elle venait de l'axillaire par un tronc commun avec la dorsale scapulaire.

J'ai vu les artères *cervicale transverse* et *scapulaire transverse* naître par un tronc commun avec la mammaire interne.

Nous avons déjà vu plus haut que la *cervicale profonde* a été fournie par la thyroïdienne inférieure. Cette origine commune s'est retrouvée sur le côté gauche d'un autre sujet.

Mon père a plusieurs fois vu l'*intercostale première* et la *cervicale profonde* venir d'un tronc commun. Je me suis également noté cette variété, qui n'est pas rare.

Peu d'artères présentent autant d'anomalies dans leur origine que la *dorsale sca-*

pulaire. En général, on peut admettre que, si cette artère naît isolément, elle est la première branche de l'axillaire. Toutefois mon père l'a vue venir directement de la sous-clavière. Le plus souvent elle naît en commun avec d'autres artères, fournies par la sous-clavière, surtout la cervicale transverse et la scapulaire transverse. Ordinairement, lorsque ces artères elles-mêmes viennent de l'axillaire, la dorsale scapulaire est fournie par l'une d'elles : ainsi je l'ai trouvée deux fois venant de l'axillaire en commun avec la cervicale transverse, et mon père l'a vue en provenir une fois avec la scapulaire transverse. Nous avons déjà vu plus haut que mon père a aussi trouvé ces deux dernières naissant séparément de l'axillaire. Quoi qu'il en soit, comme cette artère existe encore assez souvent comme branche séparée, je crois être fondé à la décrire à part, comme l'ont fait les anatomistes plus anciens.

Dans deux bras, pris de sujets différens, un droit et un gauche, les artères *circonflexes antérieure* et *postérieure de l'humérus* naissent par un tronc commun. Dans chacun de ces cas l'artère sous-scapulaire provient séparément de l'axillaire; sur le bras droit, à la hauteur du tronc des circonflexes; sur le gauche, à quinze lignes plus haut. Une fois j'ai rencontré deux artères circonflexes antérieures qui se sont ramifiées sur la tête de l'humérus.

J'ai vu neuf fois l'artère *circonflexe postérieure* naître par un tronc commun avec la *brachiale profonde*. Deux fois cette disposition a existé des deux côtés, et une fois à droite seulement. Sur deux autres pièces que j'ai sous les yeux, la variété existe à droite; mais je n'ai pas eu occasion d'examiner le bras gauche; enfin, j'ai omis de me noter de quel côté s'est rencontrée cette disposition sur les deux derniers bras. Sur ces neuf cas, le tronc commun part cinq fois de l'axillaire, au-dessus du tendon du grand rond; en sorte que c'est bien réellement la circonflexe qui fournit la profonde, et non pas celle-ci qui donne la circonflexe. Dans les deux sujets qui présentaient cette disposition des deux côtés, la profonde descend derrière le tendon du grand rond : dans le bras droit du sujet qui n'offre rien d'analogue à gauche, la profonde descend au devant du tendon de ce muscle. Dans les quatre cas restans, au contraire, le tronc commun naît à quelque distance au-dessous du tendon du grand rond, au lieu de naissance accoutumé de la profonde : c'est donc alors elle qui donne la circonflexe.

Mon père a vu l'*artère brachiale profonde* se terminer dans les muscles, sans donner de collatérales : celles-ci ont été fournies par la brachiale superficielle.

La *collatérale cubitale* s'est détachée de la brachiale immédiatement à côté de la brachiale profonde, et, dans un autre bras, très-peu au-dessous de cette artère. Dans aucun des cas de naissance prématurée de la radiale ou de la cubitale que j'ai sous les yeux, la collatérale cubitale vient d'une de ces artères. Toujours elle a été fournie par la brachiale; mais sur un bras où l'interosseuse se sépare de la brachiale, c'est elle qui donne la collatérale cubitale; aussi cette interosseuse est-elle très-forte et occupe-t-elle la place ordinaire de la brachiale.

La même artère interosseuse a aussi donné une petite *collatérale radiale.* On sait qu'il est assez rare de trouver cette dernière provenant directement de la brachiale. J'ai néanmoins plusieurs fois observé cette disposition, en sorte qu'il y avait alors deux collatérales radiales, dont l'une fournie, comme toujours, par la profonde.

L'*artère brachiale* se divise en artères de l'avant-bras dans l'espace compris entre la tête du radius et la tubérosité bicipitale de cet os. Il est très-rare que cette division se fasse plus bas : sur dix-sept bras, je n'en ai trouvé qu'un seul où elle ait eu lieu immédiatement au-dessous de la tubérosité bicipitale. On sait, au contraire, que cette artère se divise fréquemment au-dessus de son endroit accoutumé. Toutefois je pense qu'il faut se défier des calculs qui ont été établis sur les rapports de fréquence entre la disposition normale et les divisions prématurées, à moins qu'ils n'aient été établis sur une très-grande échelle. Ainsi, j'ai eu des hivers où presque tous les sujets offraient des variétés. Cette année, au contraire (1831 — 1832), sur onze cadavres, aucun n'a présenté la division plus haute de la brachiale. Fréquemment j'ai trouvé que s'il existait une variété d'un côté, il y en avait une aussi du côté opposé. Très-souvent cependant ces variétés n'étaient pas identiquement les mêmes : par exemple, tandis qu'à gauche la radiale partait de l'axillaire, cette artère ne s'est détachée de la brachiale à droite qu'à un pouce et demi au-dessus des condyles de l'humérus. Souvent aussi l'artère qui se détache plus haut, correspond d'un côté réellement à une des artères de l'avant-bras; tandis que du côté opposé la branche anormale n'a plus que le caractère d'un vaisseau aberrant. L'artère qui établit la variété peut même différer complétement d'un côté à l'autre; ainsi, j'ai vu à gauche l'interosseuse se détacher de la brachiale, tandis qu'à droite c'était la radiale; dans d'autres cas, la variété n'existe que d'un seul côté.

Ce n'est qu'avec beaucoup de réserve que j'indique ici quelques chiffres, relativement à la fréquence des variétés d'un côté à l'autre : ainsi, sur dix-huit bras que j'ai sous les yeux, ou dont je me suis noté le côté, je trouve onze fois la naissance prématurée de la radiale à droite et une fois à gauche; deux fois celle de la cubitale à droite et une fois à gauche; et une fois celle de l'interosseuse à droite et deux fois à gauche. Je suppose que cette grande proportion en faveur du côté droit tient à ce que, nos injections se faisant habituellement par la carotide gauche, on dissèque de préférence le côté droit; au moins ne puis-je pas croire que la différence d'un côté à l'autre soit tellement grande.

Jamais je n'ai vu les artères radiale, cubitale et interosseuse naître du même point, excepté sur un bras où la brachiale avait déjà fourni un vaisseau aberrant radial; dans ce cas, la division de la brachiale en trois branches s'est faite à deux pouces et demi au-dessous des condyles de l'humérus.

Sur vingt-deux bras dont j'ai pris note ou qui sont déposés au Muséum, treize appartiennent à l'origine de la radiale au-dessus du lieu accoutumé; cinq à celle de la cubitale, et quatre à celle de l'interosseuse.

O.

Sur les treize bras où il y a des variétés dans l'origine de la *radiale*, quatre offrent les caractères des *vaisseaux aberrans*, en ce qu'outre le vaisseau anormal, il y a une seconde radiale fournie par la brachiale dans le pli du coude, et qui s'unit à lui à une hauteur variable. Je n'ai jamais rencontré de vaisseau aberrant qui se soit jeté dans la brachiale ni dans la cubitale ou l'interosseuse. Trois fois le vaisseau aberrant était de moitié plus faible que la radiale née dans le pli du coude; une fois ces deux racines de la radiale avaient un calibre égal. Une fois l'union du vaisseau aberrant avec la radiale ne s'est faite que vers le milieu de l'avant-bras; les autres fois elle a eu lieu à la hauteur de la tubérosité bicipitale. Mais cette union n'a pas toujours lieu par l'intermédiaire de la récurrente radiale, comme le pense MECKEL; car dans un cas elle s'est faite dans le tronc de la radiale au-dessus de la naissance de la récurrente, et une autre fois beaucoup au-dessous de cette dernière; dans un troisième bras, le vaisseau aberrant se jette dans la radiale, à côté du point d'où naît la récurrente, ce qui paraît indiquer des rapports plus intimes entre ces deux vaisseaux; dans le quatrième bras, enfin, la récurrente part du vaisseau aberrant lui-même, en sorte que l'on peut être fondé à admettre que celui-ci s'est effectivement abouché dans cette dernière.

Dans les neuf bras restans, où l'artère radiale proprement dite se détache d'un point plus élevé de l'artère humérale, je rencontre trois fois une disposition qui établit le passage entre les vaisseaux aberrans et la scission de la brachiale proprement dite; je veux dire ceux où l'artère récurrente radiale naît par deux racines, fournies l'une par la radiale, l'autre par la brachiale ou tronc commun de la cubitale et de l'interosseuse. Dans ces cas toutefois la radiale a son volume ordinaire, et elle suit dans l'avant-bras sa distribution habituelle.

Je ne possède qu'un seul cas où la radiale, née d'un point plus élevé, s'anastomose avec d'autres artères : la radiale vient du tiers supérieur du bras; elle est peu volumineuse, et près du poignet elle s'unit avec la continuation de l'interosseuse antérieure, pour se porter sur le dos de la main.

Quant au point d'origine de l'artère radiale anormale ou du vaisseau aberrant, il s'est rencontré le plus souvent au milieu du bras, d'autres fois plus haut, rarement beaucoup plus bas. Deux fois le vaisseau est venu de l'axillaire, une fois de la brachiale vers le cinquième supérieur du bras, trois fois vers le tiers supérieur, six fois vers le milieu, une seule fois vers le sixième inférieur du bras. Je ne sais si c'est l'effet du hasard ou si d'autres anatomistes ont aussi remarqué qu'en général les vaisseaux aberrans naissent plus haut que la radiale anormale proprement dite; ainsi, sur mes quatre vaisseaux aberrans, deux viennent de l'axillaire, un du tiers supérieur du bras et un du milieu.

Quant à l'*artère cubitale*, je l'ai vue deux fois venir de l'axillaire, une fois du tiers supérieur de la brachiale, une fois du tiers inférieur sur un bras disséqué par M. STOLTZ, et mon père l'a vue venir de la brachiale vers le milieu de l'humérus.

L'*artère interosseuse* s'est détachée trois fois (sur deux sujets) de l'axillaire, et une fois de la brachiale, au tiers supérieur du bras. Dans ces pièces il y a cela de remarquable, que l'artère interosseuse égale ou surpasse même en calibre le tronc commun à la radiale et à la cubitale, qui est aussi plus superficiellement situé : c'est alors l'interosseuse qui fournit ordinairement les collatérales du bras et les récurrentes. Deux de ces bras, pris sur le même sujet, présentent d'autres particularités intéressantes; en sorte que je vais les décrire avec plus de détails [1]. L'artère axillaire droite (*A*) se partage en deux troncs, un plus superficiel (*B*), d'une ligne et demie de calibre, qui, arrivé au pli du coude, se divise en artère cubitale (*C*) et en radiale (*D*). Cette dernière, à huit lignes de sa naissance, reçoit une branche grosse et courte (*E*), fournie par le tronc profond résultant de la division de l'axillaire. Ce tronc profond (*F*), ou artère interosseuse, arrivé près du pli du coude, se divise, à deux lignes au-dessus de la bifurcation du tronc superficiel, en artère interosseuse proprement dite (*G*), dont vient la récurrente cubitale, et en la branche que nous avons vue s'unir à l'artère radiale. Cette branche n'a que six lignes de longueur, et chemin faisant elle donne la récurrente radiale et les rameaux musculaires profonds. A gauche, l'artère axillaire (*a*) se divise, à dix-huit lignes au-dessus de la naissance de la scapulaire inférieure, en deux troncs, dont le plus superficiel (*b*), d'une ligne de diamètre, descend le long du bord interne du biceps, pour donner naissance au pli du coude à la cubitale (*c*) et à la radiale (*d*), après toutefois s'être uni à une branche beaucoup plus volumineuse (*e*) fournie par l'interosseuse (*f*). Celle-ci, qui est le tronc profond et plus volumineux résultant de la division de l'axillaire, dont elle est la véritable continuation, se divise, un peu au-dessus du pli du coude, en deux branches, l'interosseuse proprement dite (*g*), qui fournit toutes les artères récurrentes, et la grosse branche, qui concourt à la formation des artères cubitale et radiale, en s'unissant au tronc superficiel de l'axillaire; mais avant, elle donne encore une petite collatérale cubitale, qui est obligée de remonter pour contourner le condyle interne de l'humérus. Le tronc qui résulte de cette anastomose est placé superficiellement au devant des muscles qui naissent du condyle interne de l'humérus : il se divise, après deux pouces de trajet, en radiale et en cubitale. — J'ai long-temps hésité pour savoir dans quelle rubrique d'anomalies je placerais ces deux bras. On pourrait en effet considérer le bras gauche comme offrant simplement une inversion dans la naissance des trois artères de l'avant-bras, en ce qu'au lieu de la radiale, ce serait ici l'interosseuse qui en vînt près du pli du coude; et dans cette hypothèse la branche superficielle de l'axillaire, que nous avons considérée comme la brachiale proprement dite (en sa qualité de tronc concourant à la formation de la radiale et de la cubitale), ne serait plus qu'un vaisseau aberrant qui se jetterait dans la continuation

---

1 Voyez la planche, où se trouve une esquisse de ces artères.

du tronc de la brachiale, après que celui-ci aurait donné l'interosseuse. A droite, au contraire, on pourrait admettre que l'axillaire donne naissance à l'artère cubitale, qui communiquerait près du pli du coude avec l'artère radiale. Toutefois j'ai fini par mieux aimer regarder ces pièces comme des variétés dans l'artère interosseuse, parce que de cette manière je retrouve plus de similitude entre la disposition des deux côtés. En effet, dans l'une et dans l'autre, la branche superficielle de l'axillaire fournit la radiale et la cubitale, tandis que la branche profonde donne l'interosseuse : celle-ci à son tour se sous-divise en interosseuse proprement dite et en une branche qui à gauche concourt à la formation de la radiale et de la cubitale, tandis qu'à droite elle ne fournit qu'à la première de ces artères. Toute la différence résiderait donc dans la disposition de cette branche anastomotique.

Lorsque l'artère du membre supérieur a donné prématurément naissance à une des artères de l'avant-bras, la sous-division ultérieure du tronc dans les deux autres branches varie un peu quant à la hauteur où elle a lieu. Ainsi, sept fois sur douze, elle s'est faite à la hauteur de la tubérosité bicipitale ou au-dessous, et cinq fois seulement au-dessus. Les sept premiers cas, comme on peut déjà le pressentir, appartiennent tous à des bras où l'artère radiale vient de plus haut; des cinq restans, un appartient à l'artère radiale, trois à la cubitale et un à l'interosseuse.

Les variétés dans la naissance de l'*artère récurrente radiale* ne sont pas fort rares. Fréquemment je l'ai vue venir du point même de la division de la brachiale en radiale et en cubitale. Cinq fois sur quatre sujets différens je l'ai vue provenir de la brachiale, dans une hauteur qui varie depuis une à trois lignes au-dessus de la naissance de la radiale : une fois l'anomalie a existé des deux côtés; une fois elle ne s'est rencontrée qu'à droite; je ne sais si elle s'est retrouvée des deux côtés dans les sujets dont proviennent deux autres pièces qui sont déposées au Muséum. Il peut être intéressant d'ajouter que dans aucun des bras où la récurrente radiale est venue de la brachiale, celle-ci s'est divisée plus bas qu'à l'ordinaire. Une fois j'ai vu cette artère provenir de la cubitale, sur un bras dont les autres artères avaient la disposition normale. Sur un bras droit où la cubitale vient du tiers inférieur de la brachiale, la récurrente radiale est fournie par la continuation du tronc de cette dernière, à une ligne et demie au-dessus de la division en radiale et en interosseuse. Lorsqu'il y a eu des variétés dans la naissance de l'artère radiale elle-même, j'ai vu l'artère récurrente être fournie cinq fois par l'artère radiale, deux fois par la continuation du tronc de la brachiale, et trois fois provenir par deux racines fournies l'une par la radiale, l'autre par la brachiale. Quand il n'y a eu qu'un vaisseau aberrant, la récurrente radiale a été fournie une fois par lui, et trois fois par la véritable radiale.

Je n'ai rencontré que deux fois la division trop haute de la radiale en *branche palmaire* et en *branche dorsale*, une fois un peu au-dessous du bord supérieur du carré pronateur, l'autre fois immédiatement au-dessous du milieu de l'avant-bras.

Dans ce dernier cas l'artère cubitale provenait de l'axillaire. La branche palmaire de la radiale est très-forte ici : elle fournit toutes les collatérales digitales de la moitié externe de la main; puis elle s'anastomose avec la cubitale, moins forte, qui donne les collatérales de la moitié interne de la main.

L'*artère radiale* présente quelquefois un volume bien peu considérable. Ainsi je l'ai vue sur un bras droit n'être, à proprement parler, qu'un rameau grêle fourni par la récurrente radiale, descendre le long de l'avant-bras, suivant son trajet accoutumé, et, arrivée près du poignet, s'unir à une assez forte branche, qui est la continuation de l'interosseuse antérieure. Le tronc, ainsi renforcé, s'est dirigé sur le dos de la main, où il se comporte comme la branche dorsale de la radiale : il est toutefois plus grêle que ne l'est habituellement cette branche. On voit qu'il n'y a pas ici de branche palmaire radiale : celle-ci est remplacée par une forte branche fournie par l'artère interosseuse antérieure; branche décrite par Tiedemann sous le nom d'*artère interosseuse superficielle :* elle accompagne le nerf médian, entre dans la paume de la main, et donne les collatérales des doigts de la moitié externe de la main, sans s'anastomoser avec l'artère cubitale. La distribution de cette artère dans la main, ainsi que celle de la cubitale, y est extrêmement flexueuse.

J'ai encore vu cette *artère interosseuse superficielle* sur les deux bras du même cadavre et sur un bras droit préparé par M. Stoltz. Mon père a également vu cette variété : l'artère était une branche de l'interosseuse antérieure. Dans les autres bras elle vient de la fin de la brachiale (ou, si l'on aime mieux, du point de division de la cubitale), qui se partage au même endroit en quatre branches, la cubitale, l'interosseuse antérieure, l'interosseuse postérieure (dans un bras ces deux forment d'abord un petit tronc commun) et l'interosseuse antérieure superficielle. Cette dernière accompagne toujours le nerf médian, dans l'épaisseur duquel elle est même quelquefois placée; ce qui me porte à admettre qu'elle n'est autre chose que le rameau nourricier du nerf considérablement accru. Dans trois cas la branche palmaire de l'artère radiale a entièrement manqué; dans un elle est rudimentaire; dans le cinquième elle existe, et elle s'anastomose avec l'interosseuse superficielle. Trois fois cette dernière ne s'est pas anastomosée du tout avec la cubitale dans la paume de la main; une fois elle lui est unie par un rameau très-fin, et une fois elle forme avec la cubitale une véritable arcade superficielle. Trois fois notre artère a fourni les branches collatérales des doigts de la moitié externe de la main; une fois elle n'en a donné qu'au pouce et au bord radial de l'index, encore étaient-elles peu volumineuses et ont-elles été renforcées par des rameaux fournis par la branche dorsale de la radiale au moment où elle pénètre dans la paume de la main. Dans aucune des cinq pièces où l'artère interosseuse superficielle s'est rencontrée, la cubitale, ni une autre artère de l'avant-bras, ne s'est détachée de la brachiale à une hauteur insolite.

La disposition des *arcades palmaires*, surtout celle de l'*arcade superficielle*, ainsi que le mode d'origine des *artères collatérales des doigts*, m'ont offert une

foule de variétés. Afin d'arriver à un résultat un peu plus certain, j'ai pris note exacte de la manière d'être de ces parties sur trente-trois bras. [1]

Une fois il n'y avait aucune branche palmaire superficielle. Le plus souvent (dix-neuf fois sur trente-trois) l'arcade superficielle était formée, soit par l'artère cubitale seule, soit par cette artère à laquelle s'unit un rameau capillaire de la branche antérieure de la radiale. L'une et l'autre de ces dispositions m'ont paru être également fréquentes; mais je n'en donne pas les chiffres isolés, parce que l'absence de la communication capillaire avec la radiale pourrait tenir quelquefois au défaut de réussite de l'injection. Il est certain toutefois que je l'ai vue manquer plusieurs fois dans des sujets parfaitement injectés. Sur les treize cas restans, où deux artères ont concouru à fournir les artères superficielles, trois fois la branche antérieure de la radiale a envoyé à la rencontre de la cubitale un rameau assez notable, en sorte qu'il y avait alors véritablement arcade. Trois fois les branches antérieures de la cubitale et de la radiale avaient un calibre égal, et formaient une grosse arcade superficielle; une fois même, sur ces trois, la radiale était un peu plus volumineuse que la cubitale. Trois fois la cubitale et la radiale étaient également fortes; mais, au lieu de s'unir par arcade, il n'y avait entre elles qu'un très-petit rameau transversal. Une fois l'artère interosseuse superficielle avait pris la place de la radiale dans la paume de la main; mais elle ne communiquait également avec la cubitale que par un rameau transversal très-grêle. Trois fois, enfin, cette artère interosseuse superficielle s'est portée dans la partie externe de la paume de la main, sans communiquer du tout avec la cubitale.

Il y a donc eu une fois sur trente-trois absence de toute branche palmaire superficielle; dix-neuf fois une seule artère, formant une demi-arcade; six fois véritable arcade, formée par deux artères; quatre fois communication de deux artères par un rameau transversal, et trois fois deux artères sans communication.

Je trouve dans les notes de mon père, qu'il a observé une fois une seconde arcade palmaire superficielle, formée par un rameau de la cubitale avec un autre qui s'est détaché dès le commencement de la branche dorsale de la radiale. Il paraît toutefois que cette arcade n'était pas très-volumineuse, parce qu'il n'est pas dit quels sont les rameaux artériels qui en partaient.

Les artères collatérales palmaires des doigts sont dans la règle au nombre de six: la première, pour le bord cubital du petit doigt; la sixième, pour le bord radial du pouce, et les quatre autres, formant des troncs qui s'avancent dans chaque intervalle interosseux, pour se diviser chacun en deux branches, l'une pour le côté cubital et l'autre pour le côté radial des doigts correspondans. Ces artères collatérales sont fournies soit en entier par l'arcade superficielle, ou par les branches qui

---

1 Le tableau synoptique qui est joint à ce mémoire indique la disposition des artères collatérales dans ces trente-trois mains.

O.

en tiennent lieu; soit par des rameaux de cette arcade qui s'anastomosent avec des rameaux de l'arcade profonde, ou avec les artères interosseuses métacarpiennes qui en émanent ; quelquefois l'une ou l'autre de ces artères vient en entier de l'arcade profonde.

Une seule fois toutes les six artères collatérales ont été fournies *en entier* par l'arcade superficielle, composée elle-même de l'artère cubitale seulement. — Six fois cinq artères collatérales sont venues en entier de l'arcade superficielle. Dans tous ces cas c'étaient les cinq premières collatérales : deux fois elles sont toutes venues de la cubitale ; deux fois la quatrième et la cinquième ont été fournies par la radiale, et deux fois elles l'ont été par l'interosseuse superficielle. — Neuf fois l'arcade superficielle a donné quatre artères collatérales. Cinq fois c'étaient les quatre premières collatérales ; trois fois, au lieu de la quatrième, l'arcade superficielle a fourni la cinquième ; une fois elle a donné la sixième collatérale sans la quatrième et la cinquième. Les trois premières collatérales ont toujours été fournies par la cubitale ; la quatrième, quatre fois par la cubitale et une fois par la radiale ; la cinquième, une fois par la cubitale et deux fois par la radiale ; la sixième, par l'interosseuse superficielle. — Quatre fois l'arcade cubitale a donné en entier trois collatérales seulement ; c'étaient toujours les trois premières. — Six fois il n'est venu que deux collatérales de l'arcade cubitale : deux fois les deux premières ; deux fois la première et la troisième ; deux fois la deuxième et la troisième. — Dans six cas, où l'arcade superficielle n'a donné qu'une seule artère collatérale, celle-ci a été quatre fois la première, une fois la deuxième, et une fois la troisième. — Dans un dernier cas, enfin, aucune des collatérales n'a été fournie par des branches superficielles.[1]

Mais en ajoutant aux cas précédens ceux où l'arcade superficielle a encore concouru *en plus ou moins grande partie* à la formation des artères collatérales, nous trouvons des chiffres plus élevés. Ainsi l'arcade superficielle a donné quatre fois les six collatérales, en tout ou en partie ; une fois les six en entier ; une fois la sixième de moitié seulement, et deux fois une branche à la quatrième et une autre à la cinquième. Deux fois les dernières collatérales venaient de l'interosseuse superficielle, et une fois de la radiale. — Notre arcade a donné vingt-deux fois tout ou partie des cinq premières collatérales : cinq fois les cinq premières en entier ; cinq fois une partie seulement de la cinquième, les autres en venant en entier ; deux fois une partie seulement de la quatrième ; trois fois une partie de la quatrième et de la cinquième ; deux fois une partie de la troisième, de la quatrième et de la cinquième ; deux fois une partie de la deuxième, de la quatrième et de la cinquième ; deux fois partie

1 J'ai vu cette disposition sur la main droite d'un fœtus disséqué par M. Stoltz. L'artère cubitale, qui naît du tiers inférieur de la brachiale, est plus grêle que dans l'état habituel : elle pénètre dans la profondeur de la paume de la main, sans fournir de branche palmaire superficielle ; en sorte que l'arcade superficielle manque. L'arcade profonde, qui est beaucoup plus forte que de coutume, fournit à elle seule les six collatérales.

de la première, de la quatrième et de la cinquième, et une fois partie seulement de la deuxième, de la troisième, de la quatrième et de la cinquième (et la première en entier). Dans ces cas-là la cinquième collatérale est venue deux fois de la branche palmaire de la radiale et une fois de l'interosseuse superficielle; la quatrième et la cinquième collatérales sont venues cinq fois de la radiale et une fois de l'interosseuse superficielle. — Cinq fois il n'y a eu que quatre collatérales venant de l'arcade cubitale, en tout ou en partie : la sixième collatérale n'en est jamais venue; la quatrième deux fois seulement; la deuxième et la première quatre fois; la troisième et la cinquième cinq fois. Les première, deuxième et troisième en sont venues une fois en entier et la cinquième en partie; deux fois la première en entier et les deuxième, troisième et cinquième en partie; une fois la première en entier et les troisième, quatrième et cinquième en partie. — Enfin, dans un seul cas il n'y a eu que trois collatérales qui émanaient de l'arcade superficielle; la troisième en venait en entier, et la quatrième et la cinquième en partie seulement. — Nous avons déjà dit avoir vu une main où toutes les collatérales venaient en entier de l'arcade profonde.

Il résulte encore de mes calculs que la *première collatérale* est provenue vingt-huit fois en entier de l'arcade cubitale; deux fois à parties égales de cette arcade et de l'arcade profonde, et trois fois de cette dernière seulement. — La *deuxième collatérale* a été fournie par l'arcade superficielle seule vingt-cinq fois; par les deux arcades cinq fois (dont quatre fois à parties égales et une fois en majeure partie par l'arcade profonde); par l'arcade profonde trois fois. — La *troisième collatérale* est également venue vingt-cinq fois de l'arcade cubitale seule, et sept fois des deux arcades (deux fois en majeure partie de la superficielle, et quatre fois à parties égales des deux arcades; enfin, une fois à parties égales de l'arcade superficielle et d'une interosseuse métacarpienne dorsale). L'arcade profonde à elle seule l'a fournie une fois. — La *quatrième collatérale* n'a plus été donnée en entier que douze fois par l'arcade superficielle : sur ces douze, six fois par la cubitale, une fois par le point d'union de la cubitale avec la radiale, trois fois par la radiale et deux fois par l'interosseuse superficielle. Elle est venue dix-sept fois des deux arcades : sept fois des deux arcades à parties égales; trois fois en majeure partie de l'arcade profonde; une fois de l'arcade cubitale et de la branche profonde de la radiale avant qu'elle ne soit entrée dans la paume de la main; une fois de l'interosseuse superficielle et de l'arcade profonde, et cinq fois de l'arcade cubitale et d'une artère interosseuse métacarpienne. Quatre fois l'artère n'est venue que de l'arcade profonde. — La *cinquième collatérale* a formé vingt-huit fois un tronc unique; cinq fois elle est divisée en deux branches, l'une pour l'index, l'autre pour le pouce : une fois cette dernière formait alors un tronc commun avec la sixième collatérale. Dans les vingt-huit cas où l'artère a formé un tronc commun, elle est venue neuf fois de l'arcade superficielle (quatre fois de la cubitale, trois fois de la radiale et deux fois de l'interosseuse superficielle). Dix-huit fois elle résulte de l'union des branches émanées des deux arcades : il convient

toutefois de faire observer que c'est moins l'arcade profonde elle-même qui y concourt, que la branche profonde de la radiale avant qu'elle n'arrive dans la paume de la main, pendant qu'elle traverse les muscles du pouce; une seule fois le rameau anastomotique est venu de l'arcade profonde elle-même. Sur ces dix-huit cas la branche fournie par l'arcade superficielle était deux fois la plus volumineuse; neuf fois les deux racines étaient de calibre égal (sur ce nombre encore la branche superficielle émane cinq fois de la cubitale, trois fois de la radiale et une fois de l'interosseuse superficielle); sept fois la branche profonde est la plus grosse. Une fois notre artère est provenue en entier de l'arcade profonde. — Dans les cinq cas où l'artère est divisée, la *collatérale radiale de l'index* vient une fois de l'arcade superficielle, mais de la branche radiale; une fois elle est fournie par les deux arcades, et trois fois elle ne vient que de l'arcade profonde. La *collatérale cubitale du pouce* vient une fois de l'interosseuse superficielle, deux fois des deux arcades à parties égales ou en majeure partie de la profonde, et trois fois de la radiale profonde seulement. — Enfin, la *sixième collatérale* est venue trois fois de l'arcade superficielle (deux fois de la cubitale et une fois de l'interosseuse superficielle); une fois de l'interosseuse superficielle et de la branche profonde de la radiale. Dans les vingt-neuf cas restans elle est toujours fournie par cette dernière artère.

Les artères *diaphragmatiques supérieures* sont les dernières branches que fournit l'aorte pectorale par sa face antérieure. Ces artères, oubliées par la plupart des auteurs classiques modernes, qui décrivent sous ce nom les artères péricardio-diaphragmatiques, ne sont à la vérité pas constantes; mais cette circonstance-là n'autorise pas à les passer sous silence, et moins encore à donner leur nom à d'autres rameaux, qui d'ailleurs sont déjà connus sous une dénomination différente. Les artères diaphragmatiques supérieures manquent plus souvent qu'elles n'existent : quand on les trouve, elles sont ordinairement fort grêles. Quelque développées qu'elles aient d'ailleurs été, je ne leur ai jamais trouvé le calibre des diaphragmatiques inférieures, à beaucoup près. Ces artères se ramifient dans la partie supérieure des piliers du diaphragme. Je les ai quelquefois vues provenir d'une intercostale voisine.

Les *artères diaphragmatiques inférieures* varient tellement dans leur origine, que l'on est embarrassé pour savoir quelle disposition doit être considérée comme normale. Il y a néanmoins plusieurs variétés qui sont plus rares que les autres. C'est ainsi que j'ai rencontré une seule de ces artères au lieu de deux; elle avait le double du volume ordinaire, ne se bifurquait pas, et naissait de la partie antérieure droite de l'aorte, immédiatement au-dessus de la cœliaque. Dans un autre sujet, chez lequel la diaphragmatique gauche venait de la cœliaque, cette artère, du côté droit, était double : l'une, provenant de la mésentérique supérieure; l'autre, de la rénale. Dans un cas où l'artère coronaire stomachique naissait séparément de l'aorte au-dessus du tronc cœliaque, mon père a vu cette artère fournir les deux diaphrag-

matiques. Dans un cas analogue, j'ai vu ces artères provenir de la coronaire par un petit tronc commun. Toutefois, ce n'est pas toujours la coronaire qui donne les diaphragmatiques quand elle naît isolément; car, sur un sujet où la coronaire venait à trois lignes au-dessus du tronc cœliaque, la diaphragmatique inférieure gauche naissait de l'aorte à six lignes plus haut; celle du côté droit provenait de l'aorte, au-dessous de l'artère cœliaque. Enfin, j'ai vu les diaphragmatiques inférieures naître beaucoup trop bas de l'aorte, immédiatement au-dessous de la mésentérique supérieure; du même point venait une artère adipeuse et une rénale surnuméraire; la diaphragmatique inférieure a donné, chemin faisant, trois artères capsulaires, et quand elle est arrivée près du diaphragme, elle s'est divisée en branches droite et gauche, qui se sont ramifiées dans le muscle.

Abstraction faite de la diaphragmatique inférieure qui vient souvent de la base de l'*artère cœliaque*, cette dernière se divise dans la règle en trois branches : la coronaire stomachique, l'hépatique et la splénique. Mon père a vu, dans un cas où cette dernière ne provenait pas de la cœliaque, celle-ci donner néanmoins trois branches, parce que le tronc commun aux deux diaphragmatiques en naissait à cette hauteur insolite. Assez souvent, néanmoins, on rencontre la division du tronc cœliaque en deux branches seulement. Dans trois cas, dont un appartient à mon père, c'était la coronaire stomachique, qui ne provenait pas de la cœliaque (et une fois sur le nombre indiqué, la majeure partie de l'hépatique droite manquait également comme branche de la cœliaque). Dans un quatrième, cette coronaire avait en même temps entraîné l'hépatique gauche. Dans un cinquième cas, l'artère hépatique toute entière manquait comme branche de la cœliaque, qui s'est divisée en coronaire et en liénale. Les cas où la cœliaque se divise en quatre branches, paraissent être beaucoup plus rares : c'est ainsi que mon père a vu cette artère donner successivement la coronaire, l'hépatique, la splénique et une forte artère duodénale.

Nous venons de parler des déplacemens de l'artère *coronaire stomachique*, qui vient quelquefois de l'aorte, au-dessus du tronc cœliaque. Cette disposition a été observée deux fois par mon père et deux fois par moi. Deux fois notre artère est venue en commun avec les artères diaphragmatiques inférieures; une fois avec l'hépatique gauche, et une fois sans donner de branches accessoires.

L'*artère hépatique* a offert des anomalies assez nombreuses, soit dans son mode d'origine, soit dans la distribution de ses branches. Les variétés qui se rapportent à l'origine de l'artère *en entier*, ont été sa naissance de la mésentérique supérieure, que j'ai observée une seule fois. A cette anomalie près, la distribution de l'artère s'est faite comme dans l'état normal. — Dans un autre sujet, l'origine de la branche hépatique de notre artère, ainsi que celle de sa branche gastro-épiploïque, a été plus compliquée, en ce que chacune résulte de la fusion de deux racines. La cœliaque fournit ses trois branches; seulement l'hépatique est un peu plus petite qu'à l'ordinaire. Immédiatement après vient de l'aorte une très-forte

artère hépatique, dont émane la gastro-épiploïque droite, qui, elle-même, donne la pylorique. Cette gastro-épiploïque, qui a deux lignes et demie de diamètre, s'unit ensuite à une branche de deux lignes de diamètre, fournie par la mésentérique supérieure, en sorte que le tronc gastro-épiploïque résulte de l'union de deux racines, qui forment un gros cercle artériel, entourant le pancréas. L'hépatique venant de l'aorte, s'anastomose ensuite par une forte branche avec celle qui provient du tronc cœliaque. Le tronc qui en résulte, se distribue au foie, après avoir donné l'artère cystique. La mésentérique supérieure naît de l'aorte à six lignes plus bas que l'hépatique; elle donne la branche gastro-épiploïque à deux pouces et demi de son origine. — Un troisième sujet m'a offert la disposition suivante : l'hépatique de la cœliaque est peu volumineuse ; la mésentérique supérieure fournit de sa concavité, et avant les artères coliques, une branche considérable, qui donne d'abord la gastro-épiploïque droite, puis l'artère hépatique gauche, et qui se termine ensuite en s'unissant à l'hépatique de la cœliaque, pour se ramifier avec elle dans le lobe droit du foie et dans le lobe de Spigel.

L'artère *hépatique gauche* est provenue trois fois de la coronaire stomachique. Dans un de ces cas, observé par mon père, cette dernière elle-même ne venait pas du tronc cœliaque, mais directement de l'aorte. Une deuxième source de l'hépatique gauche a été la mésentérique supérieure, comme je viens de l'indiquer. Enfin, j'ai vu dans un cas où l'artère cœliaque ne donnait également que l'hépatique droite, dont venait la cystique, l'artère splénique fournir l'hépatique gauche, dont émanent des rameaux pancréatiques et la gastro-épiploïque droite : celle-ci, très-forte, donne les pancréatiques transverses, la pylorique, la pancréatico-duodénale et les duodénales supérieures; le tronc de la splénique donne encore d'autres rameaux pancréatiques; puis, avant d'entrer dans la rate, il fournit la gastro-épiploïque gauche, qui est très-petite.

L'artère *hépatique droite* a été fournie cinq fois par la mésentérique supérieure. Le cas qui s'est le moins écarté de la disposition normale, a été celui où l'hépatique du tronc cœliaque s'est divisée en hépatique gauche et en gastro-épiploïque droite, dont vient une petite hépatique droite et une forte pylorique : une forte hépatique droite vient de la concavité de la mésentérique supérieure à un pouce et demi de son origine; c'est elle qui donne la cystique jumelle. Dans ce cas, la coronaire stomachique et les diaphragmatiques venaient séparément de l'aorte, en sorte que le tronc cœliaque était bien petit. — Dans les quatre autres sujets, dont trois ont été observés par mon père, l'hépatique droite toute entière vient de la mésentérique supérieure : trois fois l'artère gastro-épiploïque a été fournie par le tronc de l'hépatique; une seule fois elle est venue de l'hépatique droite. Dans un de ces cas, mon père a vu une troisième artère hépatique, peu volumineuse, être fournie par la coronaire stomachique.

J'ai vu l'artère hépatique donner une branche à la portion cardiaque de l'estomac;

la coronaire stomachique existait comme de coutume. Mon père a noté un cas analogue; l'hépatique se divise en deux branches : la branche gauche fournit une artère cardiaque, la pylorique et les rameaux hépatiques gauches; la branche droite donne les artères hépatique droite, cystique et pancréatico-duodénale. La gastro-épiploïque droite était la première branche de la mésentérique supérieure; la gastro-épiploïque gauche a manqué complétement.

En indiquant les variétés du tronc cœliaque, nous avons déjà parlé du cas où mon père a vu l'*artère splénique* provenir de la mésentérique supérieure, dont elle a été la première branche. Nous avons de même déjà dit qu'une fois la splénique a fourni l'hépatique gauche, tandis que la gastro-épiploïque de ce côté était fort petite; enfin, que cette dernière, dans un autre sujet, a tout-à-fait manqué.

J'ai quelquefois vu l'*artère mésentérique supérieure* former avec la cœliaque un tronc commun très-court; mais, ce qui est plus rare, j'ai trouvé une fois l'origine de cette artère plus éloignée que de coutume de la cœliaque. La mésentérique venait à six lignes au-dessous d'une hépatique, qui, elle-même, naissait au-dessous de la cœliaque, en sorte que l'origine de la mésentérique est bien distante de neuf lignes de celle de la cœliaque. — Les branches anormales, fournies par la mésentérique, ont toujours été soit l'artère hépatique, soit une de ses branches : une fois le tronc tout entier de l'artère hépatique; une fois l'hépatique gauche, une partie de l'hépatique droite et la gastro-épiploïque droite; une autre fois l'hépatique droite et la gastro-épiploïque droite; trois fois l'hépatique droite seule; une fois la majeure partie de l'hépatique droite; une autre fois la gastro-épiploïque droite sans hépatique; une dernière fois, enfin, la moitié seulement de la gastro-épiploïque droite.

Les *artères coliques droites* ont plus souvent formé deux troncs que trois : c'était ordinairement à la supérieure que la colique moyenne était venue s'unir. Une fois j'ai vu la colique inférieure et la moyenne naître séparément, tandis que la supérieure manquait : tout le sang du colon transverse lui arrivait des branches de l'artère mésentérique inférieure.

Il n'est pas rare de trouver plus d'une *artère rénale* : ainsi j'en ai rencontré trois de chaque côté; la rénale inférieure du côté droit s'est détachée de l'aorte un peu avant sa division. Dans un autre sujet j'ai rencontré quatre artères rénales du côté droit : la première naît à la hauteur de la mésentérique supérieure; la seconde à deux lignes au-dessous de la mésentérique inférieure; la troisième de la partie gauche de l'aorte, immédiatement avant sa division; la quatrième de la face postérieure de l'aorte, dans l'angle de sa division. A gauche, il y avait deux artères : l'une au-dessous de la mésentérique supérieure; l'autre à peu de distance de la division de l'aorte. Il est beaucoup moins fréquent de voir les vaisseaux rénaux naître très-bas, sans que leur nombre ne soit en même temps augmenté. Ainsi, mon père a vu sur deux sujets l'artère et la veine rénales d'un seul côté provenir des vaisseaux iliaques externes, et chez un autre sujet les vaisseaux rénaux sont venus des hypogastriques.

J'ai souvent rencontré deux *artères iléo-lombaires*, venant, l'une de l'iliaque primitive, et l'autre de l'hypogastrique, ou bien, naissant toutes les deux de l'hypogastrique. J'ai aussi vu l'iléo-lombaire, simple, provenir de l'iliaque primitive, et, une autre fois, d'une artère lombaire. Le plus souvent, quand il y a eu deux iléo-lombaires, il s'est également trouvé deux artères *sacrées latérales*.

Je regrette maintenant de n'avoir pas pris note de tous les cas où l'*artère obturatrice* a varié dans son origine. Toutefois, dix sujets m'ont donné les résultats suivans : sur huit, l'artère vient de l'épigastrique, et sur deux, de l'iliaque externe. Parmi les huit premiers cas, la variété s'est rencontrée deux fois des deux côtés, trois fois à gauche et trois fois à droite. L'un de ces derniers sujets a offert du côté gauche la disposition qui fait le passage à l'état normal; je veux dire que l'artère hypogastrique et l'épigastrique ont concouru à parties égales à la production de l'obturatrice. Dans les deux sujets où l'obturatrice est provenue de l'iliaque externe, cette variété ne s'est chaque fois rencontrée qu'à gauche. Il résulte de cet exposé, que mes observations sont d'accord avec celles des auteurs qui pensent que l'on voit plus fréquemment varier l'origine de l'obturatrice à gauche qu'à droite. Il est d'ailleurs très-exact de dire que notre artère naît réellement de deux racines, fournies, l'une par l'iliaque interne, et l'autre par l'iliaque externe, ou leurs branches, et développées en raison inverse l'une de l'autre; j'ai constamment rencontré cette disposition.

Mon père a vu manquer entièrement l'*artère sciatique*, qui était alors remplacée par des rameaux de la fessière. J'ai vu cette artère, très-petite, se perdre en entier dans le grand fessier : l'artère fessière était plus volumineuse que de coutume, et c'est elle qui fournissait les rameaux à l'articulation coxo-fémorale et le rameau au nerf sciatique.

J'ai rencontré des variétés notables dans la distribution des artères *honteuse commune* et *ombilicale* sur un homme adulte, affecté d'extroversion de la vessie. Les pubis étant écartés de quatre pouces six lignes, le périnée se trouve considérablement agrandi, et les muscles de cette partie sont beaucoup plus volumineux que dans l'état naturel : c'est probablement cette circonstance qui a déterminé les changemens suivans dans la circulation. La honteuse ne donne que les artères hémorrhoïdales moyennes et externes, et des rameaux musculaires; puis elle se termine par une forte anastomose avec une branche honteuse, fournie par l'ombilicale. Cette dernière est très-volumineuse; après avoir donné de gros rameaux à la vésicule séminale, au conduit déférent et plusieurs branches à la vessie, elle envoie une branche considérable, qui passe dans le périnée sous le cordon ligamenteux qui tient lieu de symphyse pubienne. Là, elle se divise en deux branches : l'une se distribue au pénil et donne l'artère profonde de la verge; l'autre fournit la dorsale de la verge, la superficielle du périnée, la transverse du périnée, et se termine enfin par son anastomose avec la fin de la honteuse. La disposition a été la même des deux côtés.

Sur un cadavre préparé par M. Stoltz, j'ai vu la branche profonde de l'artère honteuse donner un rameau notable, qui se porte en haut sous l'arcade pubienne, se jette sur la vessie, et s'anastomose avec les vésicales supérieures fournies par l'ombilicale.

L'artère *dorsale de la verge* a été fournie par le tronc de l'artère hypogastrique. Cette disposition ne s'est offerte à moi que du côté gauche.

J'ai trouvé une fois du côté gauche deux *artères épigastriques* : l'une provenant, comme dans la règle, de l'iliaque externe; l'autre, du même calibre, fournie par l'artère ombilicale. Cette seconde épigastrique monte sur le côté interne de la première. — L'épigastrique a une fois été fournie par la crurale, au-dessous du ligament de Poupart, et dans un autre cas, où la crurale droite s'est divisée sous ce ligament, l'épigastrique est venue de la crurale profonde dès son origine. La disposition a été normale à gauche.

Les variétés dans la disposition de l'*artère circonflexe iliaque* ont été sa naissance de la crurale que j'ai vue deux fois. Dans un de ces cas il y avait même deux artères circonflexes, naissant toutes les deux au-dessous du ligament de Poupart : l'une d'elles a donné la tégumenteuse du bas-ventre. Une autre fois j'ai également vu deux artères circonflexes iliaques, mais du côté droit seulement, et naissant toutes les deux de l'iliaque externe.

Les cas de division prématurée de l'*artère crurale* ne sont pas très-rares. Deux sujets m'en ont offert des exemples : sur l'un la séparation se fait des deux côtés, derrière le ligament de Poupart; la branche profonde descend à côté de la branche superficielle, sur le côté externe de cette dernière. L'autre sujet n'a offert cette variété qu'à droite, comme nous l'avons indiqué, et immédiatement sous le ligament de Poupart; nous avons vu que la crurale profonde a fourni l'épigastrique; l'*artère tégumenteuse de l'abdomen* est provenue de la crurale superficielle à dix-huit lignes au-dessous de l'arcade crurale. M. Kayser vient d'observer un cas analogue à l'hôpital militaire : l'iliaque externe gauche se divise à six lignes au-dessus du ligament de Poupart en crurale superficielle et en profonde : celle-ci donne l'épigastrique avant de sortir du bassin, et immédiatement après avoir franchi l'arcade crurale, elle donne les honteuses externes.

Mon père a vu deux *circonflexes externes de la cuisse* être fournies par la crurale profonde. J'ai rencontré jusqu'à trois de ces artères, dont deux venaient de la profonde, et la troisième, de la crurale superficielle, à un pouce au-dessous de l'origine de la profonde.

En parlant des variétés dans la distribution des artères de l'avant-bras, nous avons vu ces organes offrir beaucoup plus souvent des aberrations dans leur mode d'origine que dans leur calibre réciproque. Le contraire a lieu pour celles de la jambe, suivant mes recherches. Sur dix-huit variétés, une seule a rapport au mode d'origine, et les dix-sept autres n'offrent que la diminution du volume d'une

artère et l'augmentation de celui d'une autre, qui en est la suite nécessaire. Encore la première pièce réunit-elle les deux genres de variétés, en sorte que la proportion serait, à proprement parler, de dix-huit à un.

Comme dans le reste du corps, j'ai souvent trouvé des variétés des deux côtés. Quelquefois elles étaient identiquement les mêmes; d'autres fois elles différaient d'une manière très-notable. Ainsi, tandis qu'à droite les artères tibiales antérieure et postérieure sont rudimentaires et sont remplacées dans le pied par les artères péronières antérieure et postérieure, il n'y a plus à gauche que l'artère tibiale antérieure dont le volume soit diminué, et qui soit en partie remplacée sur le dos du pied par la péronière antérieure, au moyen d'une forte anastomose qui se fait entre elles.

L'anomalie dans l'ordre de naissance des branches, par où se termine l'*artère poplitée*, a été la suivante : la tibiale postérieure en part d'abord; elle est petite et n'arrive que jusqu'au bas de la jambe. La poplitée se divise ensuite en tibiale antérieure et en péronière. Cette dernière, très-forte, remplace la tibiale postérieure dans la plante du pied.

Sur les dix-huit jambes où j'ai trouvé des variétés dans le calibre des artères, il y a eu deux fois diminution de volume de deux artères, et seize fois diminution d'une seule. Dans le premier cas c'était toujours la péronière qui était agrandie aux dépens des deux tibiales. Dans le second cas, la diminution a eu lieu huit fois pour la tibiale antérieure, six fois pour la tibiale postérieure et deux fois pour la péronière; et si nous y ajoutons les cas où deux artères ont été diminuées, nous avons dix fois la tibiale antérieure et huit fois la tibiale postérieure.

Le degré de petitesse offre d'ailleurs beaucoup de nuances : il peut néanmoins être utile d'établir à ce sujet deux catégories. La diminution peut être très-légère et ne devenir bien sensible que parce que l'artère est renforcée par un rameau anastomotique notable, que lui envoie une autre artère, ou parce que quelques-unes de ses branches habituelles sont fournies par une artère voisine : sur vingt artères trop petites, six ont offert cette disposition; la tibiale antérieure quatre fois, et la tibiale postérieure deux fois. Ou bien l'amoindrissement est plus considérable, et alors cette artère peut être très-petite, capillaire, ou bien manquer tout-à-fait : ce cas a eu lieu quatorze fois sur vingt; six fois pour la tibiale antérieure, six fois pour la tibiale postérieure, et deux fois pour la péronière. Ici, également, il n'est pas rare de voir l'extrémité de l'artère s'unir à une forte branche d'un vaisseau voisin et qui est destiné à la remplacer, ce qui a eu lieu quatre fois pour la tibiale antérieure et deux fois pour la postérieure. Chacune de ces artères s'est donc terminée deux fois au bas de la jambe par une extrémité capillaire qui ne communiquait pas directement avec une forte artère voisine.

Lorsque l'*artère tibiale antérieure* était diminuée de calibre, c'était toujours la péronière antérieure qui, selon les circonstances, la remplaçait ou la renforçait.

Les rameaux musculaires de la jambe venaient toujours de la tibiale. La malléolaire externe, que quelques auteurs décrivent comme branche normale de la tibiale antérieure, est, selon mes propres recherches, une branche qui appartient dans la règle à la péronière antérieure; il n'y a donc pas lieu d'être étonné de ce que cette artère n'ait jamais été fournie par la tibiale, quand celle-ci est trop petite; elle n'en vient ordinairement que dans les cas où la péronière antérieure est rudimentaire. Quelquefois l'extrémité de la tibiale et de la péronière antérieure, d'un calibre à peu près égal, forment sur l'astragale une véritable arcade, de la convexité de laquelle partent les artères du tarse, du métatarse et l'anastomotique profonde, tandis que la malléolaire interne vient de la tibiale, et la malléolaire externe, de la péronière antérieure, avant leur union. D'autres fois ces artères ne communiquent sur l'astragale que par une branche transversale, pendant que la continuation de chaque tronc se distribue sur le côté correspondant du dos du pied. D'autres fois il y a fusion des deux artères, dont la tibiale est ordinairement la plus petite, en sorte qu'il existe réellement une pédieuse, dont la distribution est normale, mais qui est quelquefois placée un peu plus en dehors que de coutume, si la tibiale a été fort petite, tandis qu'elle occupe la place habituelle, quand la fin de la tibiale égale ou surpasse en volume la péronière antérieure. Dans un cas j'ai vu l'arcade anastomotique entre la péronière antérieure et la pédieuse ne se faire que vers la base du métatarse, et dans un autre j'ai rencontré cette arcade métatarsienne coexistante avec la branche transversale, placée sur l'articulation tibio-astragalienne. Dans ces deux cas, les artères du tarse et du métatarse venaient de la pédieuse, qui se terminait par elles, et c'est au moyen de ces artères que se faisait l'anastomose avec la péronière antérieure : de la convexité de l'arcade sont parties les quatre artères interosseuses métatarsiennes, dont la première a été la plus petite, et la deuxième la plus volumineuse, en sorte que chez ces deux sujets l'artère anastomotique profonde a perforé le deuxième espace interosseux. Sur un pied, la pédieuse, très-grêle, se termine dans le premier espace interosseux par une artère anastomotique profonde capillaire, tandis que la péronière antérieure forme une deuxième pédieuse, volumineuse, placée un peu en dehors, et qui donne l'artère du tarse et celle du métatarse, dont partent les trois autres artères interosseuses: il n'y a donc pas eu anastomose entre nos deux artères, à moins qu'elle ne se soit faite par des rameaux capillaires. Enfin, dans les cas où l'artère tibiale antérieure est encore plus petite, elle ne concourt pas du tout à la formation des artères du dos du pied, qui viennent alors toutes d'une pédieuse, fournie par la péronière antérieure, et qui est placée en dehors du milieu du dos du pied.

J'ai vu assez souvent, bien que les artères du dos du pied ne venaient que de la tibiale antérieure, l'*artère du métatarse* manquer comme branche distincte de la pédieuse, et être remplacée par des rameaux de l'artère du tarse, qui, alors, était plus forte que de coutume : alors il n'y avait pas d'arcade dorsale du pied.

L'artère *péronière* a complétement manqué comme branche distincte sur les deux jambes du même cadavre; elle était en partie remplacée par des rameaux musculaires, que la tibiale postérieure fournissait le long de la jambe. Dans ces cas, la *péronière antérieure* ne s'est pas même rencontrée comme branche de la tibiale postérieure; la branche malléolaire externe venait de la tibiale antérieure. La péronière antérieure est quelquefois très-petite, et alors elle se termine par la malléolaire externe. Une variété très-intéressante est la suivante : la tibiale antérieure, très-petite, est remplacée sur le dos du pied par la péronière antérieure; mais comme le tronc de la péronière n'a que son volume normal, il reçoit, après avoir donné sa grosse branche antérieure, une branche de la tibiale postérieure, qui concourt ainsi à la formation de la péronière postérieure. La tibiale postérieure était donc réellement agrandie aux dépens de l'antérieure. — Nous avons parlé de l'augmentation de la péronière antérieure à l'occasion de la tibiale antérieure, et nous nous réservons de traiter de celle de la péronière postérieure, à l'occasion de la diminution de la tibiale postérieure, dont il nous reste à parler.

Quand la *tibiale postérieure* a été trop petite, c'était encore l'artère péronière qui venait la remplacer. La variété m'a offert différens degrés : une fois, tous les rameaux musculaires de la jambe venaient de la péronière, et cette artère communiquait en outre sur le calcanéum avec la tibiale postérieure très-grêle, de manière à fournir presqu'en entier les artères plantaires. Trois fois la tibiale postérieure s'est consumée en rameaux musculaires, et la péronière seule a fourni les plantaires. Une fois presque tous les rameaux musculaires venaient de la péronière; mais la tibiale seule a fourni les plantaires. — Dans les trois autres cas, la tibiale postérieure, plus ou moins réduite, a néanmoins fourni des rameaux musculaires, et a concouru à la formation des artères plantaires, conjointement avec l'artère péronière. Cette anastomose entre les deux artères postérieures de la jambe s'est quelquefois faite au moyen de deux branches intermédiaires; le plus souvent, cependant, il n'y en avait qu'une.

J'ai une fois trouvé l'artère *plantaire externe* beaucoup plus volumineuse que de coutume, parce que l'anastomotique profonde, qui sur ce sujet venait de la péronière antérieure, et traversait le deuxième espace interosseux, était très-grêle, en sorte que les artères collatérales plantaires étaient presqu'en entier fournies par la plantaire externe.

Dans les cas où la diminution s'est étendue aux deux artères tibiales, la péronière, par ses deux branches antérieure et postérieure, a fourni une fois à elle seule la pédieuse et les plantaires; ainsi toutes les artères du pied. Dans le second pied, cette artère concourt du quart environ à la formation de la pédieuse, et de moitié à celle des plantaires.

TABLEAU

indiquant les variétés dans l'origine des Artères collatérales des Doigts.

Les chiffres romains indiquent les collatérales venant d'une seule arcade. Les fractions indiquent celles qui sont fournies par les deux arcades, ainsi que la proportion du calibre des deux racines qui leur donnent naissance.

1re Collat. Arc. superficielle	1re Collat. Arc. profonde	2e Collat. Arc. superficielle	2e Collat. Arc. profonde	3e Collat. Arc. superficielle	3e Collat. Arc. profonde	4e Collat. Arc. superficielle	4e Collat. Arc. profonde	5e Collatérale, Un seul tronc: Arc. superf.	5e Collatérale, Un seul tronc: Arc. prof.	5e Collatérale, Deux troncs: Coll. rad. de l'index, A. sup.	5e Collatérale, Deux troncs: Coll. rad. de l'index, A. prof.	5e Collatérale, Deux troncs: Coll. cub. du pouce, A. sup.	5e Collatérale, Deux troncs: Coll. cub. du pouce, A. prof.	6e Collat. Arc. superficielle	6e Collat. Arc. profonde	Nombre des artères fournies par l'arcade superfic.: En entier	Nombre des artères fournies par l'arcade superfic.: En tout ou en partie	Les deux arcades à la fois	Nombre des artères fournies par l'arcade profonde: En entier	Nombre des artères fournies par l'arcade profonde: En tout ou en partie	OBSERVATIONS. On a noté ici les collatérales qui provenaient en tout ou en partie de branches anormales, qui pour l'arcade superficielle ont été la branche palmaire de la Radiale ou l'Interosseuse superficielle et pour l'arcade profonde, les artères Interosseuses métacarpiennes.
I.		I.		I.		I.		I.						I.		6.	6.	—	—	—	
I.		I.		I.		I.		I.						1/2	1/2	5.	6.	1.	—	1.	4e 5e 6e Collatérale, de l'Interosseuse superficielle.
I.		I.		I.		I.		I.							I.	5.	5.	—	1.	1.	
I.		I.		I.		I.		I.							I.	5.	5.	—	1.	1.	
I.		I.		I.		I.		I.							I.	5.	5.	—	1.	1.	4e 5e Collatérale de la Radiale.
I.		I.		I.		I.		I.							I.	5.	5.	—	1.	1.	4e 5e Collatérale de la Radiale.
I.		I.		I.		I.		I.							I.	5.	5.	—	1.	1.	4e 5e Collatérale de l'Interosseuse superficielle.
I.		I.		I.		2/3	1/3	1/2	1/2					I.		4.	6.	2.	—	2.	4e Coll. d'une inteross. métacarpienne | 5e Coll. Radiale.
I.		I.		I.		1/2	1/2				I.	I.		I.		4.	6.	2.	—	2.	4e 5e 6e Coll. de l'Interosseuse superficielle.
I.		I.		I.		I.		2/3	1/3						I.	4.	5.	1.	1.	2.	
I.		I.		I.		I.		1/3	2/3						I.	4.	5.	1.	1.	2.	5e Collatérale, de la Radiale.
I.		I.		I.		I.		1/2	1/2						I.	4.	5.	1.	1.	2.	4e 5e Collatérale de la Radiale
I.		I.		I.		I.				1/2	1/2		I.		I.	4.	5.	1.	1.	2.	
I.		I.		I.		I.				I.			I.		I.	4.	5.	1.	1.	2.	4e 5e Collatérale de la Radiale.
I.		I.		I.		1/2	1/2	I.							I.	4.	5.	1.	1.	2.	4e Coll. d'une Interosseuse métacarpienne.
I.		I.		I.		1/2	1/2	I.							I.	4.	5.	1.	1.	2.	4e Coll. d'une Inteross. métacarp. | 5e Coll. de la Radiale.
I.		I.		I.		1/3	2/3	1/2	1/2						I.	3.	5.	2.	1.	3.	
I.		I.		I.		1/2	1/2	1/2	1/2						I.	3.	5.	2.	1.	3.	
I.		I.		I.		1/2	1/2	1/2	1/2						I.	3.	5.	2.	1.	3.	5e Coll. d'Interosseuse superficielle.
I.		I.		2/3	1/3	1/2	1/2	1/3	2/3						I.	2.	5.	3.	1.	4.	
I.		I.		2/3	1/3	1/2	1/2	2/3	1/3						I.	2.	5.	3.	1.	4.	3e 4e Coll. des Interosseuses métacarpiennes.
I.		1/2	1/2	I.		1/3	2/3	1/3	2/3						I.	2.	5.	3.	1.	4.	
I.		1/2	1/2	I.		1/3	2/3	1/2	1/2						I.	2.	5.	3.	1.	4.	
1/2	1/2	I.		I.		1/2	1/2	1/2	1/2						I.	2.	5.	3.	1.	4.	
1/2	1/2	I.		I.		1/2	1/2	1/3	2/3						I.	2.	5.	3.	1.	4.	
I		1/3	2/3	1/2	1/2	1/2	1/2	1/3	2/3						I.	1.	5.	4.	1.	5.	4e 5e Collatérale de la Radiale.
I.		I.		I.			I.	1/2	1/2						I.	3.	4.	1.	2.	3.	
I.		1/2	1/2	1/2	1/2		I.	1/3	2/3						I.	1.	4.	3.	2.	5.	
I.		1/2	1/2	1/2	1/2		I.				I.	1/3	2/3		I.	1.	4.	3.	2.	5.	
I.			I.	1/2	1/2	1/3	2/3	1/3	2/3						I.	1.	4.	3.	2.	5.	
	I.	I.		2/3	1/3	1/2	1/2	1/3	2/3						I.	1.	4.	3.	2.	5.	4e Coll. d'une Interosseuse métacarpienne.
	I.		I.	I.		1/2	1/2				I.	1/2	1/2		I.	1.	3.	2.	3.	5.	
	I.		I.		I.		I.		I.						I.	—	—	—	6.	6.	
XXVIII.	III.	XXV.	III.	XXV.	I.	XII.	IV.	IX.	I.	I.	III.	I.	II.	III.	XXIX.						
2.	2.	5.	5.	7.	7.	17.	17.	18.	18.	1.	1.	2.	2.	1.	1.						

Naissance prématurée de l'artère interosseuse.

Lithographie de F.G. Levrault.



VARIÉTÉS
DANS LA DISTRIBUTION
DES MUSCLES DE L'HOMME;

PAR E. A. LAUTH,

DOCTEUR EN MÉDECINE, AGRÉGÉ EN EXERCICE ET CHEF DES TRAVAUX ANATOMIQUES PRÈS LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE STRASBOURG.

(Voyez la première livraison de ces Mémoires.)

Muscle abaisseur de l'oreille. Grèle et alongé, il s'est attaché, en haut, au prolongement pointu que l'on remarque à la partie inférieure et interne du conduit auditif cartilagineux; en bas il s'insère à l'apophyse styloïde. Ce muscle, qui n'a existé que du côté gauche, se trouve sur la préparation des nerfs de la tête que nous avons déposée au cabinet d'anatomie comparée du Jardin-des-Plantes de Paris.

Muscle cléido-hyoïdien. M. STOLTZ vient de trouver un muscle étendu entre l'os hyoïde et le milieu de la clavicule : il a une forme alongée et aplatie; il est placé entre les muscles sterno-hyoïdien et omo-hyoïdien, qui, chacun, ont leur disposition normale. Ce muscle ne s'est trouvé que sur le côté gauche.

Le *sterno-cléido-mastoïdien* droit a donné par son bord postérieur, près de son attache à l'occipital, un faisceau musculaire, qui s'est confondu avec le bord postérieur du *peaucier*, et qui s'est terminé avec lui sur la poitrine. Le reste de la distribution du sterno-cléido-mastoïdien est normal. Rien de particulier à gauche.

Muscle sternal. Nous avons trois fois rencontré depuis ce muscle, dont nous avions donné la description dans la première livraison de ce volume. M. STOLTZ l'a trouvé une fois aussi. — Dans un cas ce muscle a été double sur une femme : chaque muscle naît du sterno-cléido-mastoïdien de son côté et de l'articulation sterno-claviculaire, descend le long du sternum, s'attache par autant de chefs distincts tendineux et fibreux aux cartilages de la troisième, quatrième, cinquième et sixième côte, et se termine en s'épanouissant dans l'aponévrose antérieure des muscles larges de l'abdomen. A droite le muscle était un peu plus fort qu'à gauche. — Une autre fois le muscle sternal est simple; il naît des chefs internes des deux sterno-cléido-mastoïdiens par des tendons assez robustes, qui se convertissent en chefs musculeux, dont l'union donne naissance à un muscle large d'un pouce, qui descend sur le sternum pour se perdre à droite dans la gaîne du muscle droit de l'abdomen. — Le troisième muscle est plus petit; il ne provient que du sterno-cléido-mastoïdien

droit et des ligamens antérieurs du sternum, descend en se dirigeant un peu à droite, et se perd sur ce côté de l'abdomen, dans l'aponévrose qui recouvre le muscle droit. — Le muscle observé par M. STOLTZ naît par deux tendons de la partie charnue de chaque sterno-cléido-mastoïdien, vers leur bord interne; il reçoit en outre des fibres de l'articulation sterno-claviculaire et de la partie supérieure du sternum. Les deux tendons se réunissent bientôt en un seul, qui, après un trajet d'un pouce et demi, se convertit en un plan musculeux de forme rhomboïdale, lequel s'insère par des fibres charnues aux cartilages de la cinquième et sixième côte du côté droit. A ce même cartilage de la sixième côte commençait le muscle droit, qui cependant n'avait aucune communication avec le muscle sternal. Aucune partie de ce muscle ne se terminait dans les aponévroses du bas-ventre. — Bien que le muscle sternal ait offert des différences sur les cinq sujets, nous y trouvons cette conformité que le muscle existe plus spécialement à droite qu'à gauche, parce que son insertion inférieure s'est toujours faite du côté droit; et même, lorsque le muscle a été double, celui de droite était plus volumineux que le gauche; quand il n'est provenu que d'un seul sterno-cléido-mastoïdien, c'était encore celui de droite qui lui a donné naissance.

Le *muscle grand pectoral* du côté gauche d'un homme fournit par son bord inférieur un chef musculeux large de six lignes sur trois lignes d'épaisseur. Ce chef descend le long de la face interne du bras, et se transforme à deux pouces au-dessus du condyle interne de l'humérus en un tendon arrondi, qui s'insère à cette éminence osseuse. Ce muscle manque à gauche.

Le *muscle petit pectoral* gauche de ce cadavre est moindre de plus du tiers que celui du côté opposé, où il a le volume normal.

Biceps brachial à cinq chefs. Outre les deux chefs normaux, il y en a un troisième, qui s'attache au milieu de l'humérus, vers sa partie antérieure et interne, au-dessus du brachial antérieur; un quatrième, qui s'insère à la même hauteur, mais à la partie antérieure et externe de l'os, et un cinquième, qui s'attache au tiers supérieur de l'os du bras, à la partie inférieure de la lèvre postérieure de la gouttière bicipitale. Tous ces cinq chefs se réunissent pour ne former qu'un seul et même corps musculeux, qui se convertit de suite après en tendon. Le reste de la distribution du biceps est normal. Cette disposition n'a existé qu'à gauche; le muscle a deux chefs à droite.

Muscle tenseur de l'aponévrose antibrachiale. Un muscle alongé, cylindrique et d'un demi-pouce de diamètre, est placé à la moitié inférieure du bras gauche, sur le côté interne du brachial antérieur; il commence en dehors et un peu au-dessus de l'attache inférieure du coraco-brachial, à côté de l'attache supérieure du brachial interne, descend à côté de ce dernier, et, près du pli du coude, il se convertit en une bande aponévrotique, qui se perd dans l'aponévrose antibrachiale, sur la masse musculaire commune, qui naît du condyle interne de l'humérus. Ce

muscle ne représente pas la bandelette que le brachial antérieur envoie dans l'aponévrose, et qui se serait simplement détachée du muscle pour en former un à part; car cette bandelette se dirige sur le côté externe de l'avant-bras, tandis que notre muscle s'épanouit sur le côté interne. Ce muscle n'existe pas à droite.

Le *muscle brachial interne* du côté gauche a fourni un chef de communication notable au rond pronateur.

Le *fléchisseur superficiel des doigts* du côté gauche ne donne pas de tendon au petit doigt.

Les *lombricaux* sur la même extrémité offrent des anomalies quant à leur origine et à leur mode de terminaison. Le premier lombrical naît du tendon du fléchisseur profond et d'un tendon long et grêle qui se détache du long fléchisseur du pouce; il se rend au côté radial de la base de la première phalange de l'index. Le second lombrical provient du deuxième tendon du fléchisseur profond, et s'attache au côté radial de la première phalange du médius. Le troisième lombrical naît du deuxième et du troisième tendon du fléchisseur, et s'insère au côté cubital du médius et au côté radial de l'annulaire. Le quatrième lombrical provient du troisième et du quatrième tendon du fléchisseur profond, et se termine au côté cubital de l'annulaire. D'après cela, l'indicateur est mu par un lombrical, le médius et l'annulaire chacun par deux, et l'auriculaire n'en reçoit pas du tout.

Le *muscle long fléchisseur du pouce* du bras gauche, outre son origine du radius et du ligament interosseux, provient encore par un chef cylindrique du condyle interne de l'humérus. Ce chef est placé profondément, et naît en commun avec le faisceau des muscles fléchisseurs.

Un *muscle long supinateur accessoire*, de forme alongée, naît en commun avec le long supinateur du bras gauche d'une femme; il s'attache à la face antérieure du tiers supérieur du radius. — Nous avons trouvé sur deux autres cadavres un muscle analogue, mais plus développé. Chacun est provenu de l'humérus au-dessus du long supinateur, dont il était parfaitement distinct dans tout son trajet, mais un peu moins épais que lui; ils se sont transformés en un tendon qui s'est inséré au radius, au-dessus de l'apophyse styloïde.

Le *cubital postérieur* du côté droit a donné un tendon grêle et alongé, qui s'est avancé le long de l'os métacarpien du petit doigt, pour s'attacher à la partie interne de la base de la première phalange de ce doigt.

Un *troisième muscle psoas* s'est rencontré sur les deux côtés du même cadavre. Ce muscle, long et grêle, commence derrière le grand psoas, à l'apophyse transverse de la troisième vertèbre lombaire; il descend le long du bord externe du grand psoas, et va dans la cuisse au-devant du muscle iliaque, après s'être transformé en un tendon mince et alongé. La couche profonde ou postérieure de ce tendon s'unit près du petit trochanter aux fibres du psoas et de l'iliaque, tandis que sa couche superficielle s'épanouit en une aponévrose qui se confond avec les

feuillets profonds du *fascia lata.* Du côté droit ce muscle a perforé le nerf crural. Nous n'avons pas pu nous assurer si cela a eu lieu également à gauche.

Muscle extenseur accessoire du pied. Le biceps crural gauche d'un homme présente dans toute la longueur de son bord postérieur une expansion tendineuse grêle, mais forte, unie à la masse musculaire. De cette expansion part, à quatre travers de doigt au-dessus de l'articulation du genou, un muscle rond et alongé, épais de cinq lignes et long de sept pouces, passant dans la jambe dans l'intervalle des condyles du fémur, et se terminant en une aponévrose qui s'attache à la partie inférieure de la chair musculaire du gastrocnémien externe et à la partie supérieure du tendon d'Achille. Ce muscle est par conséquent recouvert par l'aponévrose jambière. — A droite le muscle est un peu plus petit, et, au lieu de partir du biceps, il naît du demi-tendineux. — La différence dans l'origine et l'identité dans la terminaison indiquent que ce muscle doit être rattaché à ceux du mollet, et non pas à l'un des fléchisseurs de la jambe.

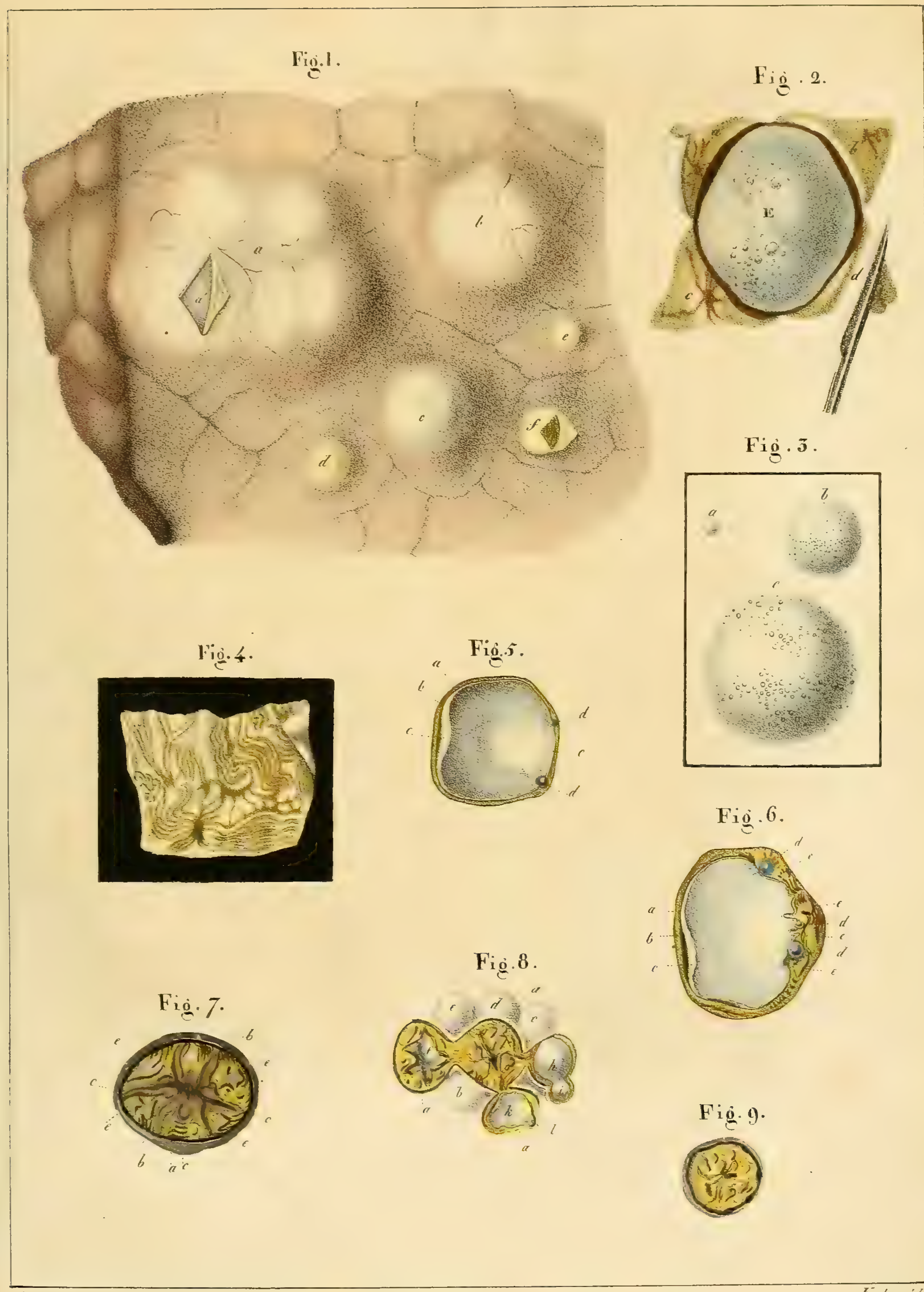
Muscle grand fléchisseur accessoire des orteils. Ce muscle, qui existe des deux côtés, s'attache en haut à la lame profonde de l'aponévrose jambière postérieure, et se transforme en bas en un tendon qui descend derrière la malléole interne, pour s'épanouir en partie dans l'aponévrose qui entoure la chair carrée, et en partie pour se continuer avec les fibres de cette chair carrée elle-même.

Le *péronier antérieur* manque à droite : à gauche il existe; mais il s'attache principalement à la base du quatrième os métatarsien, en n'envoyant à la base du cinquième os du métatarse qu'une petite bande aponévrotique, qui se dirige en dehors à angle droit.

Le *moyen péronier* a deux fois fourni un tendon servant d'*extenseur propre du cinquième orteil.* Une fois ce tendon extenseur n'était qu'une simple division du tendon du péronier, et il s'est directement porté sur la face dorsale de la première phalange. — Une autre fois la disposition a été plus compliquée : le moyen péronier du côté droit donne vers le milieu de sa longueur, et immédiatement en dehors de son attache au péroné, un petit muscle qui se transforme en un tendon grêle, lequel passe avec le péronier à travers la même gaîne fibreuse du tarse, mais enveloppé par une gaîne muqueuse particulière. Le tendon du moyen péronier, immédiatement avant son insertion au cinquième métatarsien, se divise en deux languettes, entre lesquelles passe le tendon grêle de notre extenseur, qui s'avance ensuite sur le cinquième orteil, où il s'unit au tendon de l'extenseur commun.

Nous passons sous silence d'autres variétés musculaires que nous avons de nouveau observées depuis la publication de la première livraison de ces Mémoires, et qui se rencontrent plus ou moins fréquemment, telles que biceps brachial à trois chefs, muscle extenseur propre du doigt médius, chef de communication entre les muscles radiaux externes, orteils recevant deux tendons du pédieux par la bifurcation de l'un d'entre eux, etc.

o *bis.*



Lithographie de F. G. Levrault. *Kuhn del.*



CATALOGUE

DES

TESTACÉS VIVANS ENVOYÉS D'ALGER

PAR M. ROZET,

CAPITAINE AU CORPS ROYAL D'ÉTAT-MAJOR,

AU CABINET D'HISTOIRE NATURELLE DE STRASBOURG;

NOTICE

PRÉSENTÉE A LA SOCIÉTÉ D'HISTOIRE NATURELLE DE LA MÊME VILLE,

PAR M. MICHAUD,

LIEUTENANT AU 10.e RÉGIMENT DE LIGNE, MEMBRE CORRESPONDANT.

Je vais suivre dans cette classification la méthode que j'ai employée dans mon *Complément de l'histoire naturelle des mollusques terrestres et fluviatiles de France* (publié en Décembre 1831), afin d'établir aisément la comparaison des mollusques d'Alger à ceux de notre pays.

Pour les mollusques marins, je ferai usage de la méthode de Lamarck (*Histoire des animaux sans vertèbres*). C'est celle que suivent le plus grand nombre des naturalistes qui étudient cette branche de l'histoire naturelle; c'est aussi celle que j'ai adoptée dans la description des testacés marins vivans sur les côtes de la France, dont je m'occupe depuis plus de dix ans, et que j'espère publier incessamment. Mon travail est déjà avancé; les figures sont faites avec le plus grand soin. Je n'apporterai dans cet ouvrage d'autres changemens que ceux nécessités par les nouvelles découvertes et par les progrès de la science.

En examinant les coquilles d'Alger, j'ai acquis une nouvelle preuve que les mollusques des contrées méridionales atteignent un bien plus grand développement que ceux des climats tempérés ou septentrionaux. Il semble que, quoique délicats, ces animaux ont été créés pour les pays chauds; car ce n'est que là qu'ils acquièrent tout l'accroissement dont ils sont susceptibles. C'est encore là que les genres, les

espèces et les variétés sont le plus multipliés ; leur enveloppe y atteint plus de solidité, plus de diversité et plus de vivacité dans les couleurs, qui sont mélangées avec plus d'art. Ce n'est pas seulement chez les mollusques que se remarquent ces différences : elles ont été observées depuis long-temps dans tous les objets d'histoire naturelle.

Pour plus de facilité pour les naturalistes qui ne s'occupent que des coquilles terrestres et fluviatiles, j'ai séparé celles-ci des coquilles marines.

MOLLUSQUES TERRESTRES.

GENRE *HELIX*.

N.° 1. Hélice chagrinée. *Helix aspersa.*

Draparnaud, *Hist. des moll.*, p. 89, n.° 18, pl. 5, fig. 23. — Michaud, *Compl.*, p. 17, n.° 20. — Lamarck, *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.ᵉ part., p. 68, n.° 9. — *Helix* (*helicogena*) *aspersa*, Férussac, *Hist. des moll.*, pl. 18, pl. 19, pl. 21 *b*, fig. 6, 7, et pl. 24, fig. 3, avec l'animal.

M. de Férussac observe avec raison que cette espèce est bien plus grosse à Alger qu'en France.

N.° 2. Hélice lactée. *Helix lactea.*

Mich., *Compl.*, p. 19, n.° 28, pl. 14, fig. 5, 6. — D'Audebard, *Hist. des moll.*, pl. 45. — Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.ᵉ part., p. 75, n.° 36.

Cette coquille, qui a de grands rapports avec notre *Helix vermiculata*, en est cependant bien distincte. En France l'*Helix lactea* est moins grosse, plus noirâtre, plus rarement fasciée et proportionnellement plus élevée. Elle n'a encore été observée que dans les Pyrénées, aux environs de Perpignan, du côté de la bergerie royale, où je l'ai rencontrée abondamment. Il y a en outre à Alger une variété à bandes très-noires, qui se trouve aussi en Sicile.

N.° 3. Hélice natice. *Helix naticoides.*

Drap., *Hist. des moll.*, p. 91, n.° 20, pl. 5, fig. 26, 27. — Mich., *Compl.*, p. 18, n.° 23. — Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.ᵉ part., p. 69, n.° 13. — *Helix* (*helicogena*) *naticoides*, Fér., *Hist.*, pl. 11, fig. 17-21.

La columelle de cette espèce forme une rampe qui laisse un vide à l'axe dans le dernier tour, comme cela arrive dans le *Succinea amphibia* et le *Limnea stagnalis*.

Cette coquille est toujours pourvue d'un épiphragme situé au bord de l'ouverture : il est très-bombé, lisse et blanc extérieurement, concave et verdâtre intérieurement, très-épais et formé de plusieurs couches d'une concrétion calcaire mate et peu dure. Celui de l'*Helix pomatia* est de même nature. La plus grande partie des

autres mollusques terrestres ferment leur ouverture pendant les grandes chaleurs et les trop grands froids avec un semblable épiphragme; mais il est composé d'une légère couche transparente et luisante, qu'ils répètent de distance en distance, selon qu'ils en sentent le besoin et à mesure qu'ils se retirent plus avant dans leur coquille.

L'animal est très-agréable au goût : c'est le mollusque le plus léger à l'estomac. La chair est tendre et délicate. Les habitans de la Provence l'estiment beaucoup et le recherchent avec soin; car il passe enfermé deux mois de l'année sans prendre de nourriture.

N.° 4. HÉLICE DES GAZONS. *Helix cespitum.*

Drap., *Hist. des moll.*, p. 109, n.° 42, pl. 6, fig. 14, 15. — Mich., *Compl.*, p. 36, n.° 57. — Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.e part., p. 84, n.° 68.

La variété à trois bandes est celle qui a le plus de rapport avec celle que l'on rencontre en France.

N.° 5. HÉLICE DÉGAGÉE. *Helix soluta.* Fig. 9, 10.

Helix testâ orbiculato-globosâ, lævi, nitidâ, albidâ fusco 5-fasciata; umbilico tecto; anfractibus quinis, rotundis; aperturâ parvâ, semi-lunari; peristomate albo subreflexo; labio subgibbo.

Hauteur, cinq à six lignes. Diamètre, dix à onze lignes.

Helix soluta, Ziegler (*monente Genison*).

Coquille orbiculaire, globuleuse, lisse, luisante, blanchâtre, avec cinq fascies brunes; ombilic couvert; cinq tours de spire arrondis; ouverture petite, semi-lunaire; péristome blanc, un peu réfléchi; bord columellaire un peu gibbeux.

Cette coquille est à peu près de la taille de notre *Helix hortensis*, Drap. Sa spire est plus élevée; elle ne semble pas épidermée : ses stries sont très-fines.

N.° 6. HÉLICE PORCELAINE. *Helix candidissima.*

Drap., *Hist. des moll.*, p. 89, n.° 17, pl. 5, fig. 19. — Mich., *Compl.*, p. 17, n.° 19. — Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.e part., p. 81, n.° 57. — *Helix* (*helicogena*) *candidissima*, Fér., *Hist. des moll.*, pl. 27, fig. 9-13, et pl. 39 *a*, fig. 2, avec l'animal.

Cette espèce présente peu de différence avec son identique de la Provence. Quoique la coquille soit d'un très-beau blanc mat, l'animal est très-noir et très-délicat au goût. J'ai rencontré au Mont-Jouy, près de Barcelonne (Espagne), une variété constante de couleur cendrée toujours unicolore.

N.° 7. HÉLICE HIÉROGLYPHICULE. *Helix hieroglyphicula.* Nob., fig. 1-5.

Helix testâ orbiculari, subdepressâ, imperforatâ, nitidâ, subtilissimè longitudinaliter striatâ, alba, fasciis nigris aut fuscis interruptis et diversè maculatis,

maculis hieroglyphicis fingentibus ornatâ; anfractibus quinis convexis; suturis vix designatis; aperturâ rufâ, angusta; labro subreflexo; labio gibbo; apice fulvo, lævi.

Hauteur, cinq à six lignes. Diamètre, onze lignes.

Coquille orbiculaire, à spire peu élevée, imperforée, luisante, très-légèrement striée longitudinalement, blanche, ornée de fascies plus ou moins interrompues et diversement maculées; ces taches ont la forme de caractères hiéroglyphiques: cinq tours convexes; suture à peine marquée; ouverture rousse et étroite; bord droit réfléchi à peine; bord columellaire fortement bossu; sommet fauve et lisse.

Cette espèce diffère de toutes celles que je connais et de celles décrites dans les auteurs français. J'ai donc pensé qu'il était convenable de lui imposer un nom tiré des taches variées qui ornent sa robe. Elle a un peu la forme de notre Hélice némorale; mais elle est moins élevée; elle est plus solide, et diffère surtout par les dessins, qui se répètent toujours d'une manière analogue sur tous les individus de son espèce.

N.° 8. HÉLICE D'ALBATRE. *Helix alabastrites.* Nob., fig. 6-8.

Helix testâ subdepressâ, nitidâ, longitudinaliter subtilissimè striatulâ; albidâ, in modum marmoris variatâ, fasciolis corneis perangustis, sæpissimè obliteratis cinctâ; umbilico cuticulâ subpellucidâ tecto; anfractibus senis, convexis; suturis minimis; aperturâ parvâ et angustâ; peristomate albo, reflexo; labio subgibbo; apice fulvo, papillato.

Hauteur, cinq lignes. Diamètre, dix lignes.

Coquille à spire un peu surbaissée, luisante, un peu transparente; à stries longitudinales très-légères; ombilic recouvert par une espèce de pellicule transparente, produisant l'effet d'un léger glaçon: sa couleur est celle d'un marbre blanc veineux; à fascies cornées, étroites, le plus souvent effacées; six tours de spire; sutures profondes; ouverture petite et étroite; péristome blanc et réfléchi; bord columellaire très-légèrement gibbeux; sommet fauve et mamelonné.

Cette coquille a quelque analogie de forme avec notre *Helix hortensis;* mais elle est distincte, tant par le peu d'élévation de sa spire, que par son ouverture, sa couleur et ses autres caractères. C'est de sa couleur que nous avons tiré son nom; elle imite assez bien celle de l'albâtre.

N.° 9. HÉLICE RHODOSTOME. *Helix pisana.*

Mich., *Compl.*, p. 16, n.° 16. — Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.e part., p. 82, n.° 61. — *Helix rhodostoma*, Drap., *Hist. des moll.*, p. 86, n.° 14, pl. 5, fig. 13-15.

La variété d'Afrique est plus petite que celle que nous rencontrons sur les côtes de la Méditerranée et de l'Océan.

N.° 10. Hélice variable. *Helix variabilis.*

Drap., *Hist. des moll.*, p. 84, n.° 12, pl. 5, fig. 11, 12. — Mich., *Compl.*, p. 16, n.° 14. — Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.e part., p. 83, n.° 65.

La variété submaritime de M. Ch. Desmoulins habite aussi Alger.

N.° 11. Hélice de Terver. *Helix Terverii.* Fig. 14-16.

Mich., *Compl.*, p. 26, n.° 41, pl. 14, fig. 20, 21.

Helix testâ orbiculato-depressâ, umbilicatâ, striatâ, nitidâ, albidâ, rufâ aut griseâ, nigro vel griseo diversè maculatâ vel punctatâ; anfractibus quinis aut senis, subplanis, ultimo ad periphœriam carinato; aperturâ semi-lunari; peristomate intùs albo, aliquando violaceo; uni vel bimarginato, subreflexo; apice nigricante.

Hauteur, trois lignes. Diamètre, sept lignes à sept lignes et demie.

Coquille orbiculaire, déprimée, ombiliquée, striée, luisante, blanchâtre, rousse ou grise, tachetée ou pointillée irrégulièrement de noir ou de gris; cinq à six tours de spire peu convexes, le dernier légèrement caréné; ouverture arrondie; péristome blanc, quelquefois violet, un peu réfléchi, offrant intérieurement un ou deux bourrelets; sommet noirâtre.

La variété d'Afrique est plus fortement striée et plus aplatie que celle de la Provence.

N.° 12. Hélice cariosule. *Helix cariosula.* Nob., fig. 11, 12.

Helix testâ orbiculato-convexâ, perforatâ, umbilico subtecto, striatâ, opaco-albidâ, subtùs nitidâ; anfractibus quinis convexis, ultimo ad periphœriam carinato et marginato; aperturâ depressâ, subangulatâ; peristomate simplici; apice nitido et lævigato.

Hauteur, quatre lignes et demie. Diamètre, huit à neuf lignes.

Coquille orbiculaire, convexe, striée d'un blanc opaque, mais luisante et plus lisse en dessous, perforée; l'ombilic est presque recouvert; cinq tours convexes, le dernier caréné et marginé; ouverture déprimée et légèrement anguleuse sur le bord latéral; péristome simple; sommet lisse et luisant.

Cette espèce forme le passage de l'*Helix candidissima* à l'*Helix cariosa*, Lamk. Son têt est de même nature; elle est plus fortement striée et plus déprimée que la première espèce: sa carène marginée et son péristome, qui est simple, l'en distinguent encore; elle est moins rugueuse et plus déprimée que la seconde. Dans celle-ci les rugosités ont la plus grande analogie avec le *Carocolla gualteriana*, Lamk., tandis que dans notre nouvelle espèce se sont des stries irrégulières, mais toujours dans le sens longitudinal. D'ailleurs l'ombilic de l'*Helix cariosa* est très-ouvert, et laisse apercevoir tous les tours de spire. J'ai de *Palma* une variété de

l'*Helix* que je décris : elle est moins déprimée que notre espèce, et ses tours de spire sont crénelés dans leur partie supérieure près de la suture. Ce caractère se montre aussi quelquefois sur l'espèce d'Alger; mais il est toujours moins prononcé.

N.° 13. HÉLICE VERMICULÉE. *Helix vermiculata.*

Drap., *Hist. des moll.*, p. 96, n.° 24 (n.° 26 par erreur), pl. 6, fig. 7, 8. — Mich., *Compl.*, p. 19, n.° 27. — Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.° part., p. 68, n.° 10. — Fér., *Hist. des moll.*, pl. 37 et pl. 39 *a*, fig. 5, 6.

La variété d'Alger est grisâtre et plus petite que celle de France.

N.° 14. HÉLICE CHARTREUSE. *Helix carthusiana.*

Drap., *Hist. des moll.*, p. 102, n.° 31, pl. 6, fig. 33. — Mich., *Compl.*, p. 26, n.° 40. — Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.° part., p. 85, n.° 72.

N.° 15. HÉLICE PYRAMIDÉE. *Helix pyramidata.*

Drap., *Hist. des moll.*, p. 80, n.° 4, pl. 5, fig. 6. — Mich., *Compl.*, p. 12, n.° 4.

N.° 16. HÉLICE DE ROZET. *Helix Rozeti.* Nob., fig. 17, 18.

Helix testâ trochiformi, subtùs convexâ, obliquè rugoso-striatâ, albidâ, diversè maculatâ aut fasciatâ, umbilicatâ; umbilico angusto; anfractibus senis subplanis, ultimo carinato; aperturâ compressâ; peristomate simplici, acuto; apice obtuso, fulvo et lævigato.

Hauteur, trois à quatre lignes. Diamètre, cinq lignes.

Coquille en forme de troque, convexe en dessous; spire peu élevée, blanchâtre, fasciée ou maculée de diverses manières par une couleur plus ou moins foncée; ombilic étroit; six tours de spire presque plats, le dernier fortement caréné; ouverture comprimée; péristome simple et tranchant; sommet obtus, fauve et lisse.

Cette espèce est très-distincte de ses congénères, et ne me paraît pas décrite; ce qui m'a autorisé à proposer pour elle le nom du brave officier qui l'a découverte, et qui s'occupe avec tant de soin de recueillir à Alger les objets d'histoire naturelle. M. Rozet, en distribuant les produits de ses recherches, rend un véritable service à la science. Puisse ce faible hommage lui témoigner la reconnaissance des naturalistes!

N.° 17. HÉLICE ALBELLE. *Helix albella.*

Drap., *Hist. des moll.*, p. 113, n.° 50, pl. 6, fig. 25-27. — Mich., *Compl.*, p. 42, n.° 70. — *Carocolla albella*, Lamk., t. 6, 2.° part., p. 100, n.° 17.

Cette espèce est bien plus grande que la nôtre : elle est souvent convexe en dessus; la nôtre, au contraire, est toujours plane.

N.° 18. Hélice lenticule. *Helix lenticula.*

Helix testâ orbiculato-depressâ, utrinque convexiusculâ, umbilicatâ, subpellucidâ, longitudinaliter irregulariterque striatâ, corneâ; anfractibus septenis subplanis, ultimo carinato; aperturâ depressâ, angulatâ; peristomate simplici, semireflexo.

Hauteur, une ligne et demie. Diamètre, quatre lignes.

Mich., *Compl.*, p. 43, n.° 72, pl. 15, fig. 15-17. — *Helix* (*helicigona*) *lenticula*, Fér., *Tab.*, p. 37, n.° 154.

Coquille orbiculaire, déprimée, légèrement convexe des deux côtés, ombiliquée, un peu transparente, légèrement striée dans la direction longitudinale; couleur de corne claire; sept tours de spire presque plats, le dernier fortement caréné; ouverture déprimée vers l'ombilic et arrondie du côté de la carène (anguleuse dans l'état de jeunesse); péristome simple, légèrement réfléchi; le bord columellaire fait une légère saillie sur l'ombilic.

Cette coquille appartient au genre *Carocolle* de quelques auteurs; genre qu'on ne peut conserver, puisqu'il est impossible de déterminer exactement ses caractères, qui sont, quant à l'animal, les mêmes que ceux des *Helix*, et qui n'en diffèrent, quant à la coquille, que par une carène et une dépression dont on ne peut fixer d'une manière invariable le point de séparation, puisque beaucoup d'Hélices sont plus ou moins carénées et déprimées. Ce genre devra donc rentrer dans le genre *Helix*, d'où il n'eût dû sortir jamais.

Cette coquille, que j'ai découverte à Collioure (Pyrénées-Orientales), a de grands rapports de forme et de couleur avec l'*Helix barbata* (Fér., *Tab.*, p. 37, n.° 152) qui habite la Morée. Elle en diffère par sa plus petite taille, par la finesse de ses stries, par l'ouverture de son ombilic; son ouverture d'ailleurs n'est pas bordée. Il ne faut pas non plus la confondre avec l'*Helix rotundata* (Drap., *Hist. des moll.*, p. 114, n.° 52, pl. 8, fig. 4-7), dont elle est distincte par sa taille plus grande, par sa carène plus fortement prononcée et par son ombilic plus petit. En outre, l'espèce de Draparnaud a l'ouverture presque ronde. L'*Helix lenticula* est unicolore, tandis que l'autre est presque toujours marbrée.

J'ai pensé qu'il convenait de donner la description de cette espèce peu connue.

GENRE *BULIMUS.*

N.° 1. Bulime décollé. *Bulimus decollatus.*

Drap., *Hist. des moll.*, p. 76, n.° 6, pl. 4, fig. 27, 28. — Mich., *Compl.*, p. 50, n.° 5. — Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.e part., p. 121, n.° 17.

Ce Bulime, qui est bien plus gros en Afrique qu'en France, n'habite que nos contrées méridionales. Dans l'état de jeunesse, la coquille est très-fragile, très-

obtuse au sommet; mais elle n'est point tronquée. Ce n'est que dans l'état adulte que s'opère la troncature, parce qu'alors l'animal, grossissant, a besoin d'un plus grand espace pour être contenu : il abandonne donc les premiers tours de spire, qui dans cet état d'isolement se détériorent et se brisent par le frottement et par le choc des corps qu'il rencontre dans sa marche. Cette troncature est immédiatement fermée par une cloison spirale de même nature que le reste de la coquille. C'est sur elle que porte le sommet du tortillon.

C'est le seul mollusque dont l'épiphragme soit nacré, assez solide et convexe : il en est pourvu, comme la plupart des autres mollusques inoperculés, lorsqu'à l'approche du froid il rentre dans la terre pour y passer son quartier d'hiver. Cet épiphragme est très-mince et d'un blanc plus ou moins mat chez les autres mollusques.

N.° 2. Bulime radié. *Bulimus radiatus.* Fig. 24.

Drap., *Hist. des moll.*, p. 73, n.° 1, pl. 4, fig. 21. — Mich., *Compl.*, p. 49, n.° 1. — Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.e part., p. 122, n.° 20.

La variété qui vit à Alger est bien plus petite que celle que l'on rencontre en France. Son ouverture est antérieurement de couleur marron, et ses côtes longitudinales sont très-élégantes; ce qui m'a engagé à la figurer. M. Bouillet a découvert dans les montagnes du Mont-d'Or une variété à peu près de même taille, mais d'un jaune nankin foncé transparent. On n'avait pas observé cette variété avant les recherches de ce zélé naturaliste, qui vient de nous envoyer le catalogue des mollusques du département du Puy-de-Dôme.

N.° 3. Bulime maillot. *Bulimus pupa.*

Bulimus testâ ovato-oblongâ, ventricosâ, perforatâ, corneo-albidâ, striatâ, subpellucidâ, nitidâ; anfractibus septenis aut octonis, convexiusculis; aperturâ ovatâ, aliquando supernè ad angulum callo obtuso signatâ; peristomate simplici reflexo; columellâ arcuatâ; rimâ umbilicali, virgulæformi, obliquâ; apice obtuso.

Longueur, cinq à six lignes. Diamètre, une ligne et demie à deux lignes.

Bruguière (*monente Fér.*). — *Helix pupa*, Linn. — *Helix* (*cochlogena*) *pupa*, Fér., *Tab.*, p. 58, n.° 452. — *Bulimus unifasciatus?* Rang.

Coquille ovale-oblongue, ventrue, perforée; couleur de corne blanchâtre, striée, un peu transparente, luisante; sept à huit tours de spire peu convexes; ouverture ovoïde; dans l'état parfait elle a une callosité obtuse peu saillante, placée à l'angle supérieur, près de la suture, sur la columelle; péristome simple et réfléchi; la columelle fait un angle à sa jonction au bord columellaire; fente ombilicale oblique, en forme de virgule; sommet obtus.

Cette espèce, qui vit aussi en Sicile et en Morée, mais qui n'a pas encore été observée en France, a assez la forme, la taille et la couleur de notre *Pupa tridens.*

Son ouverture est dentée; car la callosité désignée dans la description est semblable à celle qui concourt à caractériser les *Planaxes*.

N.° 4. Bulime aigu. *Bulimus acutus.*

Drap., *Hist. des moll.*, p. 77, n.° 7, pl. 4, fig. 29, 30. — Mich., *Compl.*, p. 50, n.° 6. — Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.e part., p. 125, n.° 30. — *Bulimus articulatus*, *ejusd.*, n.° 29.

Cette espèce, qui est très-abondante sur nos côtes méridionales, paraît vivre plus particulièrement sur les tombeaux des environs de la ville d'Alger : elle varie beaucoup en taille et en couleur, selon son habitat.

GENRE *ACHATINA*. Lamk.

N.° 1. Agatine de Poiret. *Achatina Poireti.* Fig. 19, 20.

Achatina testâ ovato-fusiformi, irregulariter striis longitudinalibus ornatâ, nitidâ, pellucidâ, fragili, pallidè olivaceâ; anfractibus quinis convexiusculis; ultimo spirâ longiore; suturis marginatis; aperturâ ovoideâ; peristomate simplici, acuto; apice obtuso.

Longueur, quatorze à quinze lignes. Diamètre, six lignes.

Bulimus Algirus, Brug., *Encycl. méth.*, n.° 110. — *Helix (cochlicopa) Poireti*, Fér., *Tab.*, p. 50, n.° 358.

Coquille ovale, fusiforme, ornée de stries longitudinales irrégulières, luisante, transparente, fragile; couleur olive pâle; cinq tours de spire peu convexes, le dernier plus long que la spire; suture bordée; ouverture ovoïde; péristome simple et tranchant; sommet obtus.

Belle espèce, très-distincte de ses congénères, à laquelle j'ai conservé le nom proposé par M. de Férussac dans son *Prodrome;* car, selon moi, les noms de localités sont les plus impropres. *Algira* ne lui convenait pas plus qu'*Itala*, *Zanticola* ou *Peloponesiaca*, puisque cette coquille habite également l'Italie, l'île de Zante, la Morée, etc. Nous avons donc été autorisé à changer le nom que lui avait assigné Bruguière.

Cette espèce n'a point encore été observée en France.

N.° 2. Agatine follicule. *Achatina folliculus.*

Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.e part., p. 133, n.° 18. — Mich., *Compl.*, p. 52, n.° 2, pl. 15, fig. 44, 45. — *Helix (cochlicopa) folliculus*, Fér., *Tab.*, p. 51, n.° 373. — *Physa scaturiginum*, Drap., *Hist. des moll.*, p. 56, n.° 4, pl. 3, fig. 14, 15 (*junior*).

Deux variétés vivent à Alger. La plus grosse est de même taille et exactement semblable à celle que j'ai découverte dans les environs de Montpellier. La seconde

est plus alongée comparativement à la grosseur. Cette dernière variété est très-jolie.

Comme je l'ai fait connaître dans mon *Complément de l'histoire des mollusques de la France*, le *Physa scaturiginum* n'est autre chose que cette coquille dans l'état de jeunesse. C'est par erreur que Draparnaud l'avait classé dans les Physes.

GENRE *CYCLOSTOMA*. Lamk.

N.° 1. CYCLOSTOME DE VOLTZ. *Cyclostoma Voltzianum*. Nob., fig. 21, 22.

Cyclostoma testâ ovato-conicâ, perforatâ, sæpissimè albidâ, aliquando pallidè maculatâ, longitudinaliter striatâ, transversìm obsoletè sulcatâ; sulcis regularibus; anfractibus senis convexis, subtiliter cancellatis; aperturâ rotundâ, integrâ; peristomate simplici, subreflexo; apice obtuso.

Operculo rotundato, albido, intùs concavo, lineâ spirali instructo, extùs convexo, ad marginem rugoso, infernè subperforato.

Longueur, huit lignes. Diamètre, quatre lignes.

Coquille ovale-conique, perforée, le plus souvent blanchâtre, quelquefois tachée d'une couleur pâle, striée longitudinalement, légèrement sillonnée transversalement; les sillons sont réguliers; six tours de spire convexes très-légèrement cancellés, ce qui les fait paraître comme sculptés en cul-de-dé; ouverture arrondie et entière; péristome simple, un peu réfléchi; sommet obtus.

Opercule ovoïde, blanchâtre, formé de lignes subconcentriques en spirale, concave du côté qui tient à l'animal, convexe extérieurement, rugueux sur les bords; il y a dans la partie inférieure, qui est plus arrondie, une espèce de cavité spirale, formée par une petite lame dont le tranchant est tourné vers le bord columellaire.

L'animal se nourrit d'aromates et de fruits; car, quoique renfermé et presque desséché dans sa coquille, qui était fermée hermétiquement par l'opercule, il exhalait une odeur qui rappelait celle de quelques herbes odoriférantes, et surtout de certaines espèces de pommes.

Quoique voisine du *Cyclostoma elegans*, Drap., et du *Cyclostoma ferruginea*, Lamk., cette espèce est bien distincte: elle diffère des deux par sa longueur, par la moindre profondeur de sa suture et par son treillis; mais son caractère spécifique distinctif gît dans son opercule, qui diffère de tous ceux des espèces de son genre.

J'éprouve un véritable plaisir à dédier cette charmante espèce à M. Voltz, ingénieur en chef des mines, dont les travaux géologiques sont si estimés, et dont les recherches sont si précieuses pour l'histoire naturelle et si avantageuses au Cabinet d'histoire naturelle de la ville de Strasbourg. Je puis entre autres citer son bel ouvrage sur les Bélemnites, inséré dans les *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg.*

N.° 2. CYCLOSTOME FERRUGINEUX. *Cyclostoma ferrugineum.* Fig. 23.

Cyclostoma testâ ovato-conicâ, subperforatâ, brunneâ, maculis longitudinalibus irregulariter pictâ, transversìm sulcatâ; anfractibus senis convexis; aperturâ rotundâ supernè angulatâ; peristomate simplici, acuto; apice obtuso, lævi, fulvo. Operculo subplano, fusco, spiraliter striato; anfractibus binis, ultimo maximo.

Longueur, sept à huit lignes. Diamètre, quatre lignes.

Cyclostoma ferruginea, Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 6, 2.e part., p. 147, n.° 17.

Coquille ovale, alongée, subperforée, brune, marquée longitudinalement et irrégulièrement de taches de diverses couleurs, sillonnée transversalement; six tours de spire convexes; ouverture ronde, mais formant un petit angle dans la partie supérieure; péristome simple et tranchant; sommet obtus, lisse et fauve: les sillons extérieurs font paraître l'intérieur du bord latéral comme sillonné, quoiqu'il soit lisse; c'est l'effet de la translucidité de la coquille.

Opercule presque plat, brunâtre, formé de stries concentriques; deux tours de spire, le dernier très-grand.

Cette variété est brune et moins alongée que celle décrite dans Lamarck. J'ai dû décrire et figurer cette espèce, dont l'auteur de l'*Histoire des animaux sans vertèbres* n'a ni cité ni donné de figures. La conformation de l'opercule, la longueur et la disposition des sillons la distinguent du *Cyclostoma elegans*, Drap.: elle ne peut être confondue avec notre *Cyclostoma Voltzianum.*

GENRE *MELANOPSIS.* Lamk.

N.° 1. MÉLANOPSIDE BUCCINOÏDE. *Melanopsis buccinoidea.*

Melania buccinoidea, Olivier. — *Melanopsis buccinoidea*, Fér., *Collection.* — *Melanopsis lævigata*, Lamk., t. 6, 2.e part., p. 168, n.° 2.

La Mélanopside marron décrite par Lamarck diffère beaucoup de celle-ci: elle est plus courte, plus grosse, plus solide et moins atténuée vers sa partie supérieure, qui est constamment tronquée.

Ce genre n'a pas encore été découvert en France. Lamarck n'en décrit que deux espèces. Dans ma collection j'en ai quatorze, dont la plupart sont inédites.

GENRE *PLANORBIS.* Lamk.

N.° 1. PLANORBE MARBRÉ. *Planorbis marmoratus.* Nob., fig. 28-30.

Planorbis testâ discoideâ, fusco-marmoratâ, striatâ, supernè convexâ, subtùs concavâ; anfractibus quaternis, ultimo carinato, carinâ laterali; aperturâ ovatâ; bisangulatâ; peristomate simplici, acuto.

Hauteur, une ligne. Diamètre, trois lignes.

Coquille discoïde, d'un noir marbré, striée, convexe en dessus, concave en dessous; quatre tours de spire, le dernier est caréné; mais la carène n'est pas sur le milieu, elle est plus rapprochée de la partie inférieure; ouverture ovale, anguleuse du côté de la carène et du côté de la suture; péristome simple et tranchant.

Ce Planorbe ressemble beaucoup au jeune Planorbe marginé. Outre qu'il ne devient pas plus grand, il diffère par la couleur; il est plus fortement strié; l'aspect en est tout autre. J'ai lieu de penser que les animaux de ces deux espèces ont des caractères distincts.

GENRE *PHYSA*. Lamk.

N.° 1. PHYSE TORSE. *Physa contorta.* Mich., fig. 26, 27.

Physa testâ sinistrorsâ, contortâ, ovatâ, fuscâ, perforatâ, nitidâ, longitudinaliter striatâ; anfractibus quaternis convexis, ultimo maximo; suturâ profundâ; spirâ brevi, obtusiusculâ; aperturâ ovoideâ; peristomate simplici, acuto, albo.

Longueur, cinq lignes. Diamètre, trois lignes.

Mich., *Bull. de la Soc. linn. de Bordeaux*, t. 3, p. 268, planche, fig. 15, 16. — *Ibid.*, *Compl.*, p. 83, n.° 2, pl. 16, fig. 21, 22.

Animal, écarlate.

Coquille sénestre (comme toutes celles du genre), torse, ovale, noirâtre, perforée, luisante; stries longitudinales assez apparentes; quatre tours de spire convexes, le dernier très-grand, forme presque à lui seul toute la coquille; suture bien marquée; spire courte et un peu obtuse; ouverture ovoïde; péristome simple, tranchant et blanc.

Cette variété est un peu plus petite que celle qui se rencontre dans les Pyrénées et en Sicile; sa couleur est plus rembrunie et son péristome est toujours bordé de blanc.[1]

COQUILLES MARINES.

ANNÉLIDES. Lamk.

GENRE *SILIQUARIA*. Lamk.

N.° 1. SILIQUAIRE ANGUINE. *Siliquaria anguina.*

Lamk., *Anim. sans vert.*, t. 5, p. 337, n.° 1.

---

1 Je saisis avec empressement cette occasion pour relever une erreur que M. Bellieu m'a fait commettre dans mon *Complément de Draparnaud*. Pour rendre hommage à la vérité, et pour faire droit à la juste réclamation de M. Rang, relativement au premier paragraphe de la page 41 de mon *Complément*, qui a rapport à l'*Helix rangiana*, je déclare que c'est à ce savant et zélé naturaliste qu'est due la découverte de cette intéressante espèce, et non à M. Bellieu. C'est M. Sander-Rang qui indiqua à ce jeune homme la localité précise où il avait découvert cette coquille, *en l'engageant à en faire hommage aux naturalistes qui viendraient à Collioure.* C'est donc à M. Rang que nous devons la connaissance de cette belle espèce.

P.

GENRE *SPIRORBIS*. Lamk.

N.° 1. Spirorbe nautiloïde. *Spirorbis nautiloides*. Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 359, n.° 1.

GENRE *SERPULA*. Lamk.

N.° 1. Serpule intestine. *Serpula intestinum*. Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 363, n.° 3.

N.° 2. Serpule glomérulée. *Serpula glomerata*. Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 363, n.° 6.

N.° 3. Serpule filograne. *Serpula filograna*. Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 364, n.° 12.

GENRE *VERMILIA*. Lamk.

N.° 1. Vermilie triquètre. *Vermilia triquetra*. Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 369, n.° 2.

CIRRHIPÈDES. Lamk.

GENRE *ANATIFA*. Lamk.

N.° 1. Anatife striée. *Anatifa striata*. Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 405, n.° 4.

N.° 2. Anatife vitrée. *Anatifa vitrea*. Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 405, n.° 5.

CONCHIFÈRES.

GENRE *MACTRA*.

N.° 1. Mactre lisor. *Mactra stultorum*. Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 474, n.° 7.

N.° 2. Mactre lactée. *Mactra lactea*. Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 477, n.° 19.

GENRE *VENERUPIS*. Lamk.

N.° 1. Vénérupe lamelleuse. *Venerupis irus*. Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 507, n.° 3.

GENRE *TELLINA*. Lamk.

N.° 1. Telline aplatie. *Tellina planata.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 525, n.° 20.

N.° 2. Telline palescente. *Tellina depressa.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 526, n.° 22.

N.° 3. Telline rayonnante. *Tellina crassa.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 529, n.° 35.

GENRE *LUCINA*. Lamk.

N.° 1. Lucine réticulée. *Lucina reticulata.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 542, n.° 10.

N.° 2. Lucine lactée. *Lucina lactea.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 542, n.° 12.

GENRE *DONAX*. Lamk.

N.° 1. Donace des Canards. *Donax anatinum.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 552, n.° 26.

GENRE *CRASSINA*. Lamk.

N.° 1. Crassine crassatelle. *Crassina danmoniensis.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 554, n.° 1. — *Astarte*, Sowerby.

GENRE *CYTHEREA*. Lamk.

N.° 1. Cythérée fauve. *Cytherea chione.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 566, n.° 22.

N.° 2. Cythérée lustrée. *Cytherea lincta.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 573, n.° 49.

N.° 3. Cythérée........ *Cytherea........*

Nov. sp.

Je n'ai pu trouver dans les ouvrages que j'ai consultés, ni la description ni la figure de cette singulière espèce. Elle est en forme de cœur arrondi, et de couleur blanc fauve, ornée de taches rougeâtres irrégulières et anguleuses, formant deux zones qui, partant des natices, se dirigent, en s'éloignant l'une de l'autre, vers les bords. Les sillons sont concentriques et larges, mais peu élevés et assez réguliers : elle est striée transversalement dans sa partie postérieure; ses stries sont régulières

et également distantes. Le bord interne est crénelé ; mais ce qui la caractérise plus particulièrement, c'est le sinus profond qui se trouve sous le sommet des natices. Ce sinus est en forme de rigole, qui, partant des crochets, se dirige circulairement vers le bord. C'est cette cavité qui concourt à la formation de la lunule, qui a la figure d'un cœur. L'intérieur de cette coquille est d'un beau blanc d'émail.

Je me propose de donner la description complète et la figure de cette intéressante espèce dans le prochain numéro des *Mémoires de la Société d'histoire naturelle*. J'ai besoin, avant de pouvoir le faire, de consulter quelques autres ouvrages que je n'ai point encore à ma disposition.

GENRE *VENUS*. Lamk.

N.° 1. Vénus a verrues. *Venus verrucosa.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 586, n.° 7.

N.° 2. Vénus chambrière. *Venus casina.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 587, n.° 9.

N.° 3. Vénus poule. *Venus gallina.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 5, p. 591, n.° 24.

GENRE *CARDIUM*. Lamk.

N.° 1. Bucarde tuberculé. *Cardium tuberculatum.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 8, n.° 16.

N.° 2. Bucarde denté. *Cardium serratum.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 11, n.° 25.

GENRE *CARDITA*. Lamk.

N.° 1. Cardite écailleuse. *Cardita squamosa.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 22, n.° 4.

N.° 2. Cardite sinuée. *Cardita sinuata.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 25, n.° 18.

GENRE *ARCA*. Lamk.

N.° 1. Arche de Noé. *Arca Noæ.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 37, n.° 3.

N.° 2. Arche barbue. *Arca barbata.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 39, n.° 13.

GENRE *PECTUNCULUS*. Lamk.

N.° 1. Pétoncle flammulé. *Pectunculus pilosus.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part, p. 49, n.° 2.

N.° 2. Pétoncle violatre. *Pectunculus violacescens.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 52, n.° 11.

GENRE *MODIOLA*. Lamk.

N.° 1. Modiole barbue. *Modiola barbata.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 114, n.° 14.

GENRE *MYTILUS*. Lamk.

N.° 1. Moule d'Afrique. *Mytilus afer.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 124, n.° 21.

N.° 2. Moule très-petite. *Mytilus minimus.*

Poli.

Très-petite moule, sinueuse, assez variable dans sa forme.

GENRE *PINNA*. Lamk.

N.° 1. Pinne angustane. *Pinna angustana.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 131, n.° 4.

GENRE *AVICULA*. Lamk.

N.° 1. Avicule de Tarente. *Avicula Tarentina.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 148, n.° 7.

Cette Avicule me paraît être l'espèce de Lamarck. La description peut très-bien y être appliquée. Les sujets que j'ai sous les yeux offrent cependant des écailles irrégulièrement placées et de formes différentes, très-fragiles, mais presque toujours très-aiguës à leur sommet, dont cet auteur n'a point fait mention dans sa description. Cela tient probablement à ce qu'il n'avait point eu cette coquille dans un bel état de conservation. J'ai dans ma collection la même espèce, trouvée aux bords de la Méditerranée. Les écailles ont tout-à-fait disparu par suite des frottemens sur le sable.

Aucune des autres descriptions de Lamarck ne peut convenir à l'espèce qui nous occupe.

GENRE *LIMA*. Lamk.

N.° 1. Lime commune. *Lima squamosa.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, p. 156, n.° 2.

GENRE *PECTEN*. Lamk.

N.° 1. PEIGNE CÔTES-RONDES. *Pecten maximus.* Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 163, n.° 1.

N.° 2. PEIGNE DE S. JACQUES. *Pecten Jacobæus.* Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 163, n.° 3.

N.° 3. PEIGNE ENFLÉ. *Pecten turgidus.* Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 167, n.° 15.

N.° 4. PEIGNE GIBECIÈRE. *Pecten pes felis.* Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 170, n.° 29.

N.° 5. PEIGNE OPERCULAIRE. *Pecten opercularis.* Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 172, n.° 34.

N.° 6. PEIGNE ONDÉ. *Pecten flexuosus.* Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 173, n.° 38.

N.° 7. PEIGNE BIGARRÉ. *Pecten varius.* Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., pl. 175, n.° 47.

N.° 8. PEIGNE DÉGÉNÉRÉ. *Pecten pusio.* Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 177, n.° 55.

GENRE *SPONDYLUS*. Lamk.

N.° 1. SPONDYLE PIED-D'ANE. *Spondylus gæderopus.* Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 188, n.° 1.

GENRE *ANOMIA*. Lamk.

N.° 1. ANOMIE LENTILLE. *Anomia lens.* Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 228, n.° 9.

GENRE *TEREBRATULA*. Lamk.

N.° 1. TÉRÉBRATULE TRONQUÉE. *Terebratula truncata.* Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 247, n.° 11.

MOLLUSQUES.

GENRE *PATELLA*. Lamk.

N.° 1. PATELLE BLEUE. *Patella cærulea.* Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 328, n.° 17.

N.° 2. Patelle commune. *Patella vulgata.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 331, n.° 28.

N.° 3. Patelle ponctuée. *Patella punctata.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 1.re part., p. 333, n.° 34.

N.° 4. Patelle de Lamarck. *Patella Lamarckii.*

Payraudeau, *Moll. de Corse*, p. 90, n.° 177, pl. 4, fig. 3, 4.

N.° 5. Patelle linéolée. *Patella lineolata.* Nob.

Syphonaria, Sowerby.

Cette Patelle est du nombre de celles dont quelques auteurs ont fait le genre *Syphonaire.* J'en donnerai plus tard la description et la figure.

GENRE *NATICA*. Lamk.

N.° 1. Natice fustigée. *Natica cruentata.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 2.e part., p. 199, n.° 11.

GENRE *JANTHINA*. Lamk.

N.° 1. Janthine prolongée. *Janthina prolongata.*

De Blainville, *Dict. des scienc.*, t. 24, p. 154. — Payraud., *Moll. de Corse*, p. 121, n.° 254, pl. 6, n.° 1.

GENRE *HALIOTIS*. Lamk.

N.° 1. Haliotide commune. *Haliotis tuberculata.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 2.e part., p. 215, n.° 6.

GENRE *TORNATELLA*. Lamk.

N.° 1. Tornatelle fasciée. *Tornatella fasciata.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 6, 2.e part., p. 220, n.° 3.

GENRE *TROCHUS*. Lamk.

N.° 1. Troque petit-cône. *Trochus conulus.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 24, n.° 48.

N.° 2. Troque a raies rares. *Trochus rarilineatus.*

Mich., *Bull. de la Soc. linn. de Bordeaux*, t. 3, p. 266, n.° 8, fig. 12.

Trochus testâ conicâ, transversìm sulcatâ, sulcis regularibus, numerosis, sub-epidermide virente; punctis quadratis rubris, albo-cærulescente circumdatis, lineas

longitudinales obliquas formantibus, ornatâ; anfractibus quinis, planis, infernè et supernè obtusè-angulatis; spirâ brevi; infimâ facie concavâ, sulcatâ et perforatâ; aperturâ subrotundâ, margaritaceâ.

Operculo corneo, sulcis concentricis obsoletè scripto.

Hauteur, sept à huit lignes. Diamètre, six à sept lignes.

Espèce très-distincte, conique, sculptée par des sillons longitudinaux nombreux et réguliers, verdâtre, ornée de petits points rouges carrés, figurant une espèce d'auréole d'une couleur d'un blanc bleuâtre; ces points forment des lignes longitudinales obliques; les tours sont au nombre de cinq, aplatis et obtusément anguleux des deux côtés; l'ouverture, presque ronde, est nacrée; la base, ornée de sillons concentriques également tachetés, est convexe et perforée.

Opercule corné, sculpté de sillons concentriques très-légers.

Cette coquille est très-distincte du *Monodonta Lessonii* (Payraud., *Moll. de Corse*, p. 139, n.° 279, pl. 7, fig. 3, 4): elle est plus courte; les tours de spire sont moins arrondis, et les points sont disposés de tout autre manière.

J'ai cru nécessaire de répéter ici la description d'une espèce encore très-peu connue.

GENRE *MONODONTA.* Lamk.

N.° 1. Monodonte fraise. *Monodonta fragarioides.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 36, n.° 14. — *Monodonta Olivieri*, Payraud., *Moll. de Corse*, p. 133, n.° 273, pl. 6, fig. 15, 16.

N.° 2. Monodonte de Draparnaud. *Monodonta Draparnaudii.*

Payraud., *Moll. de Corse*, p. 131, n.° 272, pl. 6, fig. 17, 18.

GENRE *TURBO.* Lamk.

N.° 1. Turbo scabre. *Turbo rugosus.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 46, n.° 19.

GENRE *CERITHIUM.* Lamk.

N.° 1. Cérite goumier. *Cerithium vulgatum.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 68, n.° 7.

Je rapporte à cette espèce une coquille qui peut très-bien constituer une espèce, tant par la différence de son ensemble que par la taille constante. C'est dans mon travail sur les *Testacés marins* que j'en ferai ressortir la dissemblance et que j'en donnerai les figures.

GENRE *PLEUROTOMA*. Lamk.

N.° 1. Pleurotome nodifère? *Pleurotoma nodifera?* Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 96, n.° 23.

GENRE *CANCELLARIA*. Lamk.

N.° 1. Cancellaire asperelle. *Cancellaria asperella.* Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 112, n.° 2.

N.° 2. Cancellaire rosette. *Cancellaria cancellata.* Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 113, n.° 6.

GENRE *MUREX*. Lamk.

N.° 1. Rocher droite-épine. *Murex brandaris.* Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 157, n.° 2.

N.° 2. Rocher fascié. *Murex trunculus.* Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 170, n.° 43.

N.° 3. Rocher scabre. *Murex scaber.* Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 173, n.° 50.

GENRE *TRITON*. Lamk.

N.° 1. Triton froncé. *Triton corrugatum.* Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 181, n.° 7.

N.° 2. Triton cutacé. *Triton cutaceum.* Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 188, n.° 28.

GENRE *CASSIS*. Lamk.

N.° 1. Casque cannelé. *Cassis sulcosa.* Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 226, n.° 19.

GENRE *PURPURA*. Lamk.

N.° 1. Pourpre hémastome. *Purpura hæmastoma.* Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 238, n.° 11.

GENRE *BUCCINUM*. Lamk.

N.° 1. Buccin truité. *Buccinum maculosum.* Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 269, n.° 19.

P.

N.° 2. Buccin marginulé. *Buccinum marginulatum.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 278, n.° 55.

N.° 3. Buccin de Calmeil. *Buccinum Calmeilii.*

Payraud., *Moll. de Corse*, p. 160, n.° 323, pl. 8, fig. 7, 8, 9.

GENRE *COLOMBELLA*. Lamk.

N.° 1. Colombelle étoilée. *Colombella rustica.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 293, n.° 2.

GENRE *MITRA*. Lamk.

N.° 1. Mitre nègre. *Mitra caffra.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 310, n.° 30.

GENRE *OVULA*. Lamk.

N.° 1. Ovule incarnate. *Ovula carnea.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 368, n.° 5.

GENRE *CYPRÆA*. Lamk.

N.° 1. Porcelaine anneau. *Cypræa annulus.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 402, n.° 61.

GENRE *CONUS*. Lamk.

N.° 1. Cône méditerranéen. *Conus mediterraneus.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 494, n.° 113.

GENRE *SPIRULA*. Lamk.

N.° 1. Spirule de Péron. *Spirula Peronii.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 601, n.° 1.

GENRE *SEPIA*. Lamk.

N.° 1. Sèche commune. *Sepia officinalis.*

Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 668, n.° 1.

N.° 2. Sèche tuberculeuse? *Sepia tuberculata?*

Lamk., *loc. cit.*, t. 7, p. 668, n.° 2.

Cette espèce est-elle bien celle décrite par Lamarck? L'os dorsal, qui est la seule chose que j'ai pu observer, me paraît être celui décrit par cet auteur; il est atténué

vers la partie postérieure : les lames qui le composent sont en forme de croissant, ondées en leur bord interne, et comme imbriquées les unes sur les autres, et diminuent graduellement jusqu'à la partie la plus postérieure.

Ici se termine ce catalogue, que j'aurais pu augmenter de quelques observations particulières ; je les réserve pour mon ouvrage sur les mollusques marins de nos côtes. Je pense qu'elles seront mieux à leur place dans cet important travail.

Presque toutes les coquilles marines envoyées par M. Rozet, se rencontrent sur nos côtes méridionales, et ne diffèrent pas ou peu des nôtres.

P.



Lithographie de F.G. Levrault.



OBSERVATIONS

SUR

LE TERRAIN DE TRANSITION DE LA BRETAGNE[1];

PAR E. DE BILLY,

INGÉNIEUR AU CORPS ROYAL DES MINES.

Introduction.

La configuration extérieure du sol de la Bretagne a été décrite avec beaucoup de soin et d'exactitude par M. Puillon Boblaye[2] : il n'en sera pas question dans cette notice. Le même auteur a donné de grands détails sur cette classe de roches cristallines non stratifiées, que les géologues réunissaient autrefois sous la dénomination de *roches primitives*. Je n'aurai presque pas à m'en occuper. Le but de ce mémoire est uniquement de faire connaître quelques observations sur les terrains de transition, et sur des roches que l'on voit habituellement à la limite des roches cristallines et des roches de sédiment que les premières ont traversées.

J'entends ici par *terrain de transition*, l'ensemble des roches anciennes formées par voie de sédiment, et contenant des débris organiques. On trouve au milieu de cette formation des roches d'une nature et d'une origine différentes; mais elles n'y sont qu'accidentelles.

Le terrain de transition de la Bretagne est divisé en deux grands lambeaux, l'un à l'ouest, l'autre à l'est, liés entre eux non loin de Rostrenen. Le premier comprend le bassin de la rivière d'Aune, celui de la rade de Brest : il s'étend vers le nord au-delà de Morlaix. Le second, beaucoup plus étendu que le lambeau occidental, renferme une partie de la vallée de Blavet, celle de l'Oust, et le terrain désigné par M. Boblaye sous les noms de bassin de Rennes et de plateau de Bains à Angers : il dépasse les limites de la Bretagne; ses prolongemens vers le nord forment les

---

1 Ce mémoire devait être accompagné d'une carte et de plusieurs coupes géologiques, qui auraient rendu le texte plus intelligible. L'auteur regrette qu'elles n'aient pu trouver place dans cette livraison.

2 Essai sur la configuration et la constitution géologique de la Bretagne, par Puillon Boblaye. (Mémoires du Muséum d'histoire naturelle, t. 15.)

terrains de transition de la Manche, du Calvados et de l'Orne; il s'étend vers l'est jusqu'auprès d'Alençon, au-delà de Sillé, de Sablé (Sarthe) et d'Angers; il se prolonge au sud-ouest jusqu'auprès de Doué (Maine-et-Loire). Outre ces deux grandes divisions, il existe en Bretagne deux petits lambeaux indépendans de terrain de transition, l'un aux environs d'Erquy, au nord de Lamballe, l'autre au nord de Guingamp, compris entre Plouha, Pontrieux, Lannion, Tréguier et Paimpol.

La formation intermédiaire de la Bretagne atteint plusieurs fois les bords de la mer; mais plus généralement elle est limitée du côté du nord et du sud par deux grands massifs de roches cristallines et par leurs dépendances. Vers l'orient les limites sont différentes : le terrain de transition disparaît sous les couches des formations modernes.

Les deux grands lambeaux du terrain intermédiaire, identiques quant à la nature de leurs roches, ne le sont pas sous le rapport des proportions des diverses roches qu'on y rencontre. Des grauwackes à gros grains ou à grains plus ou moins fins, des grès quarzeux plus ou moins compactes, et des schistes argileux, variables en finesse et en couleur, les composent essentiellement.

Il est intéressant d'observer les changemens de nature que ces roches subissent à l'approche des terrains soulevés. Ces changemens sont brusques ou gradués : les premiers sont les plus rares; ils consistent, par exemple, en une conversion du schiste argileux en roche plus compacte (Huelgoët) : les autres sont très-fréquens. Tantôt les schistes de transition passent aux schistes talqueux (entre Roudouallec et Coray, Finistère), tantôt ils se changent en schistes luisans presque micacés (environs de Morlaix); ailleurs on voit les grauwackes passer aux gneiss à petits cristaux par des nuances tellement insensibles, qu'il est presque impossible de fixer la limite entre les roches de sédiment et les roches cristallines. Les grès quarzeux ne subissent que peu ou point d'altérations dans le voisinage du granite (Berrien, Plouyé).

La direction des couches du terrain intermédiaire varie généralement entre est-nord-est à ouest-sud-ouest, et est-sud-est à ouest-nord-ouest. C'est le résultat d'un très-grand nombre d'observations que j'ai eu l'occasion de faire dans toutes les parties de la Bretagne. Il y a une tendance générale vers la direction est à ouest, ainsi que l'a déjà remarqué M. Boblaye. Cette règle n'est cependant pas sans exception; mais les irrégularités peuvent être fort souvent déduites de faits géologiques plus ou moins faciles à observer, tels que la présence de masses peu étendues de granites ou de roches amphiboliques au milieu du terrain intermédiaire. Quant au sens de l'inclinaison des couches, il est très-variable. A quelque distance des roches cristallines, je n'ai pu trouver de règle à cet égard; au lieu que dans le voisinage de ces roches la stratification se relève en général vers elles, et l'on peut dire que le terrain de transition les recouvre. L'angle des couches avec l'horizon est en général assez grand; quelquefois il s'approche de l'angle droit.

Rien ne donnant, ce me semble, une idée plus nette de la nature d'un terrain que la description détaillée d'une coupe géologique, je suivrai cette marche, me bornant à un petit nombre d'exemples. Je m'occuperai d'abord de deux grandes coupes; l'une, au travers du lambeau occidental, de Lorient à Morlaix, par Gourin, Carhaix, Poullaouen; l'autre de Nantes à Dol (Ille-et-Vilaine), passant par Rennes: elle traverse le lambeau oriental du terrain de transition.

Je décrirai en outre le bassin de la rade de Brest, ainsi que les deux lambeaux d'Erquy et des environs de Paimpol. Dans ces diverses descriptions on appuiera surtout sur les points remarquables, tels que les rives du Dourdu près Morlaix, les environs de Poullaouen et du Huelgoët, etc.

COUPE GÉOLOGIQUE DE LORIENT A MORLAIX, PAR GOURIN, CARHAIX, POULLAOUEN.

§. 1. *De Lorient aux granites du Huelgoët, de Berrien et de Coatanscour.*

La formation des roches cristallines, des granites, des gneiss, des micaschistes, s'étend depuis Lorient jusqu'auprès de Gourin. Les granites occupent presque exclusivement les bords de la mer (non compris les golfes), depuis Piriac jusqu'aux roches de Penmarch. En s'éloignant de la côte, en allant par exemple de Lorient à Hennebon, on trouve déjà les gneiss. Ces roches se prolongent vers le nord : souvent le granite leur est associé. Ainsi l'on observe le gneiss entre Hennebon et Plouay; ses strates sont dirigées d'est-nord-est à ouest-sud-ouest : vers Plouay les granites reviennent; plus loin ce sont encore les gneiss, et ainsi de suite[1]. Depuis le Faouet jusqu'au-delà de Bouliry, c'est-à-dire auprès de Gourin, on est presque toujours dans les schistes micacés.

Vers Gourin le terrain change : on trouve des grauwackes d'un gris clair, schisteuses, très-micacées, qui se lient à diverses roches arénacées, à des schistes argileux et aux autres roches de la formation intermédiaire. Ce terrain constitue les Montagnes-Noires, au nord de Gourin : il s'étend sans interruption jusqu'au promontoire granitique qui, passant entre Morlaix et le Guerlesquin, s'avance jusqu'auprès de Plouyé, et renferme la Feuillée, le bourg du Huelgoët et le village de Berrien.

Les Montagnes-Noires sont essentiellement composées de schistes argileux plus ou moins fissiles, de grès quarzeux blancs, gris clair ou rougeâtre, et d'autres roches arénacées. Je dois mentionner ici une roche formée de galets arrondis de quarz blanc, liés par un ciment blanchâtre ou verdâtre souvent talqueux; elle existe au nord-ouest de Gourin, entre Gourin et Roudouallec, et dans d'autres parties de la Bretagne. Les grès quarzeux sont très-souvent sur les sommités; mais on y voit

---

1 Je n'ai pu voir la position relative de ces deux genres de roches. J'ignore si elles offrent de véritables alternances, ou si dans le voisinage du Faouet les granites sont injectés au milieu des gneiss.

aussi des schistes argileux, comme à Quilvern, entre Châteauneuf et Gourin. Ces quarzites renferment des corps organisés. Nous avons vu entre Quilvern et Saint-Goazec quelques fragmens d'orthocère et une trilobite trop imparfaite pour pouvoir être déterminée. Plusieurs de ces fossiles ont été trouvés par M. Dufrenoy, avec qui j'ai parcouru ces contrées.

Au nord des Montagnes-Noires on traverse presque uniquement des schistes argileux et des grauwackes d'un gris plus ou moins foncé, à petits grains distincts, un peu micacés et généralement assez compactes. On exploite des schistes argileux pour couvrir les toitures à Hellan et à Goaranvec entre Gourin et Carhaix. La direction générale de la stratification est est-nord-est à ouest-sud-ouest; quelquefois cependant elle est est à ouest et même est-sud-est à ouest-nord-ouest. La direction la plus habituelle est par conséquent parallèle à la ligne de séparation entre les roches soulevées et celles de sédiment. Depuis Carhaix le terrain de transition n'offre plus aucune particularité jusqu'au-delà de Poullaouen : ce sont toujours les mêmes roches; mais à l'approche des montagnes d'Arrez on observe des changemens.

La grande route de Gourin à Morlaix traverse au pied de ces montagnes un vallon où l'on trouve des roches schisteuses micacées, d'un gris clair, luisantes, à structure contournée, irrégulière, contenant de petits cristaux prismatiques fort imparfaits, d'une substance minérale étrangère, qui sont regardées comme de la mâcle. Ces cristaux, à peu près égaux sur le même point, varient de grosseur d'un gîte à un autre. Deux grandes masses de rochers, dans une position très-apparente au fond du vallon, non loin de la route, sont entièrement composées des roches micacées dont il s'agit. Ce genre de roche constitue la majeure partie des crêtes d'Arrez, dont les formes bizarres et déchirées se distinguent de fort loin.

J'aurais été tenté de ranger les roches micacées que je viens de décrire parmi les roches cristallines, si on ne les voyait pas associées aux roches schisteuses de transition le long de la route, entre Poullaouen et les montagnes d'Arrez. Je pense plutôt que l'on doit les regarder comme une de ces altérations des roches de sédiment par l'action des granites : elles auraient été modifiées par les granites que l'on trouve entre les montagnes d'Arrez et Coatanscour, et par des masses granitiques dépendantes de ceux-ci et qui, sans parvenir jusqu'à la surface du sol, auraient contribué à soulever les collines voisines recouvertes par les schistes et à produire ces irrégularités que l'on observe si fréquemment à la surface du sol de cette contrée.

La présence des mâcles dans les roches micacées est analogue à ce qu'on voit ailleurs dans des roches du terrain intermédiaire près de la limite des roches cristallines : c'est ainsi qu'à Saint-Nicolas, près Redon, les schistes argileux contiennent des mâcles bien caractérisées.

Les schistes des montagnes d'Arrez sont séparés des granites qui se montrent à la surface du sol, par un grès quarzeux blanc, que l'on trouve entre les crêtes d'Arrez et Coatanscour, et auprès de Berrien.

§. 2. *Environs du Huelgoët et de Poullaouen.*

J'ai parcouru ces lieux guidé par M. Juncker, ingénieur des mines, dirigeant les mines et usines de Poullaouen et Huelgoët. En disant que je tiens la plupart des renseignemens de cet habile ingénieur, je donnerai plus de confiance dans ce qu'on va lire, et je trouverai l'occasion de lui témoigner ma reconnaissance pour les communications bienveillantes, pour les indications précises dont je lui suis redevable.

Continuant l'ordre adopté jusqu'ici, je vais décrire les roches depuis Poullaouen jusqu'aux granites du Huelgoët. C'est une coupe d'environ 6000 mètres de longueur, en travers des couches qu'elle traverse obliquement par rapport à leur direction. Cette description sera détaillée, minutieuse même, parce qu'elle comprendra la plupart des roches du terrain de transition de la Bretagne, et qu'elle simplifiera beaucoup la description des autres coupes qui seront rapportées plus loin. Ce paragraphe sera terminé par quelques détails sur les gîtes métallifères.

Description des roches du terrain.

Le terrain de Poullaouen est principalement composé de grauwackes et de schistes argileux : on y trouve aussi des grès quarzeux. Les grauwackes sont d'un gris plus ou moins foncé, à grains fins, mais bien distincts, à cassure irrégulière; elles sont ordinairement un peu schisteuses, et contiennent presque toujours des paillettes de mica.

Les schistes argileux sont noirâtres ou noirs, plus ou moins feuilletés, quelquefois très-fissiles : vus à la loupe, ils présentent la plupart l'apparence de roches arénacées à grains très-fins.

Les roches quarzeuses sont grises ou grisâtres, à cassure irrégulière, en général assez dures.

Ces trois espèces de roches, les deux premières surtout, alternent à plusieurs reprises entre Poullaouen et la mine du Huelgoët : il serait trop long et sans intérêt d'entrer dans le détail de toutes ces alternances. La direction générale des couches du terrain est est-nord-est à ouest-sud-ouest; elles plongent de 50 à 70 degrés vers sud-sud-est. Il y a toutefois quelques irrégularités dans la direction : on en voit auprès de la rivière d'Aune; mais le plongement est toujours vers la région du sud.

Les travaux exécutés pour l'exploitation des mines du Huelgoët ont fait connaître le terrain de ce point-là avec la plus grande précision : il est par sa nature et sa stratification le même que celui de Poullaouen; on y observe seulement quelques variations de roches qui ne sont pas dans ce dernier lieu, et il s'appuie immédiatement contre le granite. En voici la description détaillée, en commençant par le haut; c'est par la partie la plus éloignée des roches granitiques.

1.° Après plusieurs alternances de grauwackes et de schistes argileux noirs ou noirâtres, on trouve une assise puissante de schistes noirs, carburés, tachant et peu solides.

2.° Ces schistes reposent sur une roche particulière, que je désignerai sous le nom de *roche verte*, et qui mérite notre attention : elle a la direction et l'inclinaison des autres roches du terrain; elle traverse les travaux d'exploitation : on peut la suivre au jour sur une longueur de 5 à 6000 mètres, où il est souvent facile de la distinguer à des blocs de formes variées, qui s'élèvent au-dessus de la surface du sol comme s'ils y avaient été entassés. Cette roche, que je crois à base d'eurite, est colorée en vert par une autre substance minérale; elle est tantôt homogène, tantôt de l'apparence des roches fragmentaires. Homogène, elle est d'un vert foncé et terne, dure, tenace, et à cassure matte, irrégulière ou parfois conchoïde; elle s'altère par son exposition à l'air, en prenant une couleur plus foncée. Quand elle n'est pas homogène, elle a tout l'aspect d'une brèche dont les fragmens, blanchâtres, terreux, euritiques, sont réunis par un ciment vert ou verdâtre, parfois lamelleux. On remarque souvent dans ces parties blanchâtres des veinules de pyrites et du quarz en petites plaques arrondies ou en petits cristaux rayonnés. On y observe aussi des parcelles isolées de la substance verte qui paraît faire ciment; circonstance qui, jointe à quelques passages presque insensibles des parties blanches aux parties vertes, porte à croire que la roche n'est pas toujours une brèche, mais que ses parties constituantes sont de formation contemporaine. Toutefois la roche est souvent aussi véritablement fragmentaire : alors les parties euritiques sont plus distinctes de la substance minérale verte, et l'on y voit des débris de roches étrangères. M. Juncker m'y a fait remarquer des fragmens de schiste argileux noirâtre. Ce cas se présente surtout auprès du mur de la couche. Exposée à l'air, la roche verte non homogène se décompose; les parties vertes sont corrodées; les parties blanches et dures se détachent de la masse[1]. On voit quelquefois la roche hétérogène passer insensiblement à la roche verte homogène : le huitième niveau de la mine du Huelgoët en offre un exemple.

Dans le voisinage du toit de la couche, M. Juncker m'a fait remarquer une autre particularité : la roche y devient parfois amygdaloïde. La pâte est toujours d'un vert foncé et terne : les noyaux sont ordinairement de chaux carbonatée spathique; ils sont arrondis ou alongés suivant une même direction. On voit aussi des noyaux quarzeux blanchâtres[2]; quelquefois, enfin, ce ne sont que des parties arrondies d'un vert plus foncé que la masse, ayant un peu l'apparence cristalline. Très-souvent les noyaux ont été décomposés : la roche offre alors un grand nombre de vacuoles, qui lui donnent l'aspect d'une scorie volcanique. Le point où l'on peut le mieux étudier la roche verte amygdaloïde, est un peu au nord de la chapelle de Saint-Maudez, non loin de Plouyé.

---

1 Une roche absolument semblable se trouve aux environs de Giromagny, près Belfort (Haut-Rhin).

2 Ces amygdaloïdes ont la plus grande ressemblance avec celles du Steingraben, près Orbé (vallée de Saint-Amarin, Haut-Rhin).

3.° En continuant à se rapprocher du granite, on rencontre dans la mine du Huelgoët, au-dessous de la roche verte, un schiste argileux noirâtre, parsemé de paillettes de mica.

4.° Un grès blanchâtre, à grains quarzeux, dont la pâte se décompose aisément à l'air, et prend une consistance argileuse assez analogue à celle du kaolin.

5.° Une roche arénacée, à gros galets arrondis, liés par un ciment blanchâtre ou grisâtre, analogue à celui du grès précédent. Les galets sont la plupart de quarz; beaucoup sont de grès : il y en a aussi de schiste argileux et de feldspath, en quelques points un schiste grisâtre en forme le ciment.

6.° Un grès blanchâtre semblable au n.° 4, également altérable à l'air, ce dont on voit de fréquens exemples dans l'intérieur de la mine.

L'ensemble de ces roches arénacées, celle à gros galets surtout, forme une assise très-puissante.

7.° Elles reposent sur un schiste gris, tendre et micacé.

8.° Un grès blanchâtre quarzeux, plus consistant, remarquable par ses fossiles : on y a vu des spirifères, des entroques, etc.

9.° Une couche très-épaisse de schistes argileux peu durs et un peu carburés, avec quelques paillettes de mica.

10.° Des schistes noirs, fréquemment avec laumonite.

11.° Des schistes également noirs, et remplis de petits cristaux de mâcle; ce sont les schistes argileux les plus rapprochés du granite.

12.° Mais entre ces deux roches, les schistes et les granites, il en existe une troisième : c'est une roche plus compacte, noirâtre, dure, sonore et renfermant des cristaux de mâcle; elle a été quelquefois désignée sous le nom de *cornéenne;* elle forme une assise peu régulière.

13.° Le granite de ces contrées est de couleur claire, souvent jaunâtre, à cristaux moyens, contenant parfois de grands cristaux de feldspath blanc : il est très-sujet à se diviser et à donner de gros blocs, comme on en rencontre beaucoup aux environs du Huelgoët et près des charmantes cascades de Saint-Dherbot.

Discussion.

Toutes les roches en couches que l'on vient de décrire, sont dirigées de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest, et plongent vers sud-sud-ouest, en se relevant fortement contre le granite. Si l'on en excepte la roche verte, la roche noire mâclifère, et peut-être même les grès et poudingues à pâte blanche, toutes appartiennent incontestablement au terrain de sédiment ancien. Il n'en est pas ainsi de la roche verte, qui, bien que parallèle aux couches du terrain, n'est point stratifiée elle-même. En l'examinant avec attention, et me rappelant les faits décrits par M. Hoffmann et plusieurs autres géologues, j'ai été conduit à la ranger parmi les roches d'origine ignée.

A la fin de son Mémoire sur les relations entre les roches cristallines et schis-

teuses du Harz[1], M. HOFFMANN parle de certains conglomérats à base de grünstein analogues à la roche verte fragmentaire du Huelgoët, et dont il assimile les rapports avec les grünstein compactes à ceux qui existent entre les conglomérats basaltiques et les basaltes. La présence des amygdaloïdes dans les environs du Huelgoët est une raison de plus pour faire adopter cette manière de voir, à cause de la grande ressemblance de ces roches avec certaines roches d'origine ignée bien certaine. Peut-être objectera-t-on que la masse minérale dont il s'agit ne dérange en rien la régularité des couches du terrain; qu'elle est parallèle à celle-ci; que ce fait seul est une preuve de la contemporanéité des formations de la roche verte et des roches de sédiment. Mais considérons une masse minérale à l'état liquide ou pâteux, soumise à l'action d'une force qui la pousse de bas en haut, contre les couches qui recouvrent la surface du sol. Ne lui sera-t-il pas au moins aussi facile de se faire jour entre ces couches, que de les rompre et de les traverser? D'ailleurs il y a des exemples bien constatés de faits entièrement analogues. Je citerai les porphyres et toadstone du Derbyshire.

La montagne de Gergovia, près Clermont-Ferrand, nous fournira un autre exemple. Le basalte qui la recouvre repose sur des calcaires tertiaires, avec lymnées et planorbes. Sur la pente on observe un filon basaltique d'une grande longueur: il s'est fait jour horizontalement entre deux couches de calcaire tertiaire, qu'il dérange si peu que des géologues l'ont cité comme un exemple d'alternance du calcaire et du basalte. Or, dans l'état actuel de la science, il n'est personne qui soutienne la contemporanéité de formation des basaltes et des calcaires tertiaires. Il me semble donc que la roche verte du Huelgoët doit être regardée comme une roche de soulèvement accidentelle dans le terrain de sédiment qu'elle a traversé, en passant entre deux couches déjà formées. Une observation qui pourrait être appelée à l'appui de cette opinion, est qu'on ne trouve de débris de cette roche dans aucune des couches arénacées qui la recouvrent, et que cette roche, au contraire, contient des fragmens des roches voisines.

Quant à la roche noire en contact avec le granite, je la regarde, conformément aux observations et aux opinions de plusieurs géologues, comme une altération du schiste par l'influence des granites. Elle rappelle ce que l'on voit dans la partie sud-ouest du Cornouailles, où le killas se change souvent en cornéenne à l'approche des granites.

Peut-être faudrait-il aussi attribuer les grès et poudingues à pâte blanche et peu dure à des ruptures, à des broyemens produits par la roche verte au moment où elle écartait les couches du terrain pour s'y intercaler.

Filon de Poullaouen.

Le filon de Poullaouen coupe les couches du terrain à peu près à angle droit: il se dirige en gros du nord au sud, en s'inclinant vers l'est, et faisant avec l'horizon

---

1 *Ueber das Verhalten der cristallinischen Gesteine zum Schiefergebirge im Harze, im Erz- und Fichtelgebirge.* (Voyez Annales de physique et de chimie, de J. C. POGGENDORF; 1829, n.° 8.)

un angle, qui a moyennement 70 degrés. On connaît plusieurs ramifications qui s'écartent parfois d'une quantité notable du filon principal, mais dont la direction générale est toujours nord-sud. La puissance du filon varie entre 1 mètre et 10 mètres; elle est moyennement de 2 à 3 mètres.

Il est principalement composé d'une roche quarzeuse grenue, d'un gris foncé; de grauwackes et de schistes argileux, dont la ressemblance avec les roches encaissantes est telle qu'il est souvent impossible de les en distinguer. Le filon renferme en outre beaucoup de quarz blanc, irrégulièrement disséminé en veines, en amas, en petits filons. Le plomb sulfuré est le minérai exploité; les substances métalliques qui l'accompagnent sont le zinc et le fer sulfurés : il est ordinairement à grandes facettes, parfois à petits grains; on y observe aussi plusieurs formes cristallines.

Le minérai est habituellement en veines continues, parallèles aux faces du filon; on le voit aussi en amas irréguliers et en petits filons : quelquefois le minérai est interrompu, et le gîte devient stérile. La puissance des veines exploitables varie entre 5 centimètres et 1 mètre 50 centimètres; elle est très-souvent de 50 centimètres. Quelquefois il y a deux veines métalliques, l'une au toit, l'autre au mur. Généralement la richesse augmente à la jonction du filon et de ses ramifications. Le schlick ne contient que 40 à 45 grammes d'argent au quintal métrique.

Le filon de Poullaouen n'a pas de salbandes; circonstance qui, jointe à la ressemblance des roches du gîte avec celles du terrain, le rend très-difficile à suivre quand il est stérile.

Sur toute la longueur connue du filon les roches schisteuses qui le composent, ont sa direction et son inclinaison. Ce fait s'explique si l'on admet que le filon s'est formé par l'affaissement d'une des parties du terrain, en glissant le long de l'autre, restée immobile. Des parties stratifiées des roches encaissantes détachées de la masse, auraient pu tomber dans la fente, en ayant les plans des assises disposés parallèlement aux parois de la crevasse. Les interstices restans auraient été comblés à la manière de tous les filons métalliques.

Filon du Huelgoët.

De même que le filon de Poullaouen, celui du Huelgoët se dirige en travers des couches du terrain, à peu près du nord au sud, en inclinant vers l'est de 60 à 70 degrés. Sa puissance varie entre 2 et 5 mètres. On l'a suivi par les travaux d'exploitation sur environ 640 mètres de longueur, en commençant par le nord. De ce côté-là il s'appauvrit : il se divise en trois branches, qui s'amincissent, et finissent par se perdre dans les schistes noirs. Vers le sud il s'est aussi appauvri à l'approche du schiste argileux noir et friable; il s'y est même arrêté. Les travaux exécutés pour le retrouver ont donné une telle abondance d'eau, qu'il a fallu les suspendre. Ce filon est rejeté d'environ 25 mètres par un filon croiseur dirigé à peu près de l'est à l'ouest, inclinant d'environ 60 degrés, qui n'est composé que de quarz et d'une roche euritique blanchâtre un peu terreuse. Le filon du Huelgoët est d'une grande régularité, tant sous le rapport de son allure que sous celui de sa composition : il

est en général séparé des couches du terrain par des salbandes d'argile. Dans la partie nord du filon, c'est-à-dire dans celle qui correspond aux couches inférieures du terrain, jusques et y compris la roche verte, on trouve au mur, et quelquefois au toit, une bande de quarz blanc de plusieurs mètres d'épaisseur. Au midi, c'est-à-dire dans la partie du filon qui correspond au schiste carburé, le quarz manque, le toit et le mur ne sont formés que de schistes très-ébouleux. Le minérai exploité occupe tantôt le milieu du filon, tantôt il est au toit : dans le premier cas les roches quarzeuses sont placées symétriquement des deux côtés du gîte. Ces quarz renferment souvent des fragmens d'un gris foncé, débris des roches arénacées ou schisteuses qui encaissent le filon.

Les substances minérales de ce gîte sont des minérais de plomb, de zinc, de fer et d'argent. Les minérais de plomb sont : le plomb sulfuré, le plomb phosphaté, le plomb carbonaté et le plomb gomme; le zinc y est à l'état de blende, le fer à l'état de pyrite et d'oxide hydraté; l'argent s'y trouve soit natif, soit muriaté.

Le plomb sulfuré est généralement à grandes lames et quelquefois cristallisé. Le plomb phosphaté est cristallisé ou aciculaire, laminaire ou radié. Le plomb carbonaté est en cristaux ou en aiguilles.

Le plomb gomme a été trouvé autrefois dans les parties supérieures du filon qui sont aujourd'hui exploitées et remblayées.

Le plomb sulfuré est le principal objet de l'exploitation : il est en veines aussi bien réglées qu'à Poullaouen ; mais quelquefois il est disséminé en petits amas ou petits filons au milieu des roches du gîte; ce qui rend le minérai plus pauvre que dans la première mine : très-souvent il est accompagné de zinc sulfuré. Le schlick lavé renferme 120 grammes d'argent aux 100 kilogrammes.

Dans les parties supérieures du filon, non loin de la faille, le fer oxidé hydraté est fort abondant : il se trouve en noyaux compactes souvent géodiques, ou bien en masses terreuses, disséminés avec du quarz dans une argile d'un jaune rougeâtre. Ces substances forment des bandes dans une position symétrique, parallèlement aux salbandes du filon. Ces minérais, les géodes surtout, contiennent de petites ramifications d'argent natif, et plus souvent de l'argent muriaté en petits cristaux blanchâtres ou verdâtres, en petites masses arrondies et quelquefois en plaques minces remplissant des fissures. Le fer oxidé hydraté, connu sous le nom de *terre rouge*, est exploité et traité avec beaucoup d'avantage pour argent : souvent il contient un à deux centièmes de métal fin; on en a trouvé jusqu'à cinq centièmes dans quelques morceaux de choix.

La présence du fer oxidé hydraté, non loin de la crête du filon, est une analogie avec les filons du Harz. Quant à sa position, ce filon a de l'analogie avec ceux du Cornouailles, que l'on sait traverser le killas dans le voisinage du granite.

§. 3. *De Coatanscour à Morlaix et à la mer.*

Description des roches.

J'ai dit que Coatanscour se trouvait sur le granite. Continuant la route vers Morlaix, on quitte cette roche, et l'on atteint des roches de sédiment. Bientôt le retour des schistes talqueux annonce ici, comme sur d'autres points de la Bretagne, l'approche des roches cristallines. On rentre effectivement dans le granite à une demi-lieue au sud d'un ruisseau qui traverse la route et fournit tout près de là les eaux motrices à une usine. Vers Morlaix les granites passent aux gneiss, puis aux schistes micacés. Morlaix est au milieu des schistes noirs argilo-micacés qui s'étendent jusqu'au massif de roches cristallines de Saint-Pol-de-Léon, jusqu'à la mer et jusqu'aux granites des villages de Saint-Jean, Plougaznou, etc.

Les schistes de Morlaix sont en général luisans, gris ou noirâtres, d'un aspect fibreux et à structure contournée. On y observe un grand nombre de veines de grès quarzeux, qui suivent toutes les sinuosités de la stratification. Ces schistes sont traversés en outre par des filons de quarz et par des filons euritiques ou granitoïdes blanchâtres, dont la puissance est parfois considérable. La disposition de ces roches euritiques est en plusieurs points parallèle aux couches du terrain, de même que la roche verte du Huelgoët. Çà et là le granite s'est fait jour au travers des schistes; il forme alors des îlots tels qu'on en voit entre Lanmeur et le village du Dourdu-en-Terre : telle est encore la colline de l'Armorique, entre Morlaix et l'embouchure de la rivière du Dourdu.

En descendant la rivière de Morlaix, on reste dans les schistes luisans jusqu'auprès de son embouchure. Les granites ne recommencent qu'à Trévern, sur la rive droite : sur la rive gauche on les retrouve plus tôt.

Discussion.

Long-temps on a été incertain sur l'âge des schistes de Morlaix. Les observations de M. le comte DE LAFRUGLAIE ont, à mon avis, levé tous les doutes à cet égard. C'est à son obligeance que je dois de connaître les faits qui ont décidé la question : il a bien voulu me guider lui-même dans mes courses aux environs de Morlaix. Ces faits les voici.

L'embouchure de la rivière du Dourdu dans celle de Morlaix est au milieu des schistes luisans gris, à structure contournée. En remontant cette rivière sur la rive droite, depuis le passage, on observe au milieu des schistes luisans, des veines ou de petites couches fort minces d'une roche arénacée grisâtre essentiellement quarzeuse, contenant de petits fragmens de schiste noir, de feldspath et des paillettes de mica. Ces petits filets vont en augmentant d'épaisseur à mesure qu'on s'approche du Dourdu-en-Terre; ils passent insensiblement à l'état de couche, et finissent par constituer une assise puissante de couleur foncée, schisteuse, renfermant beaucoup de débris de roches étrangères. Ces débris sont les uns schisteux, grisâtres ou verdâtres, les autres compactes; ils forment des blocs arrondis ou alongés dans le sens de la stratification. Les fragmens schisteux sont des schistes argileux ou talqueux : parmi

les autres on observe des blocs de quarz et des calcaires blanchâtres ou grisâtres. Les calcaires saccaroïdes ou lamellaires forment quelquefois de véritables veines au milieu de la roche fragmentaire : ils sont très-remarquables en ce qu'ils contiennent un grand nombre de débris, très-bien caractérisés, d'*entroques* à l'état spathique. On observe des débris des mêmes fossiles dans quelques fragmens de schiste argileux, où ils se font remarquer par l'éclat de leurs lames de clivage. Continuant toujours à remonter la rivière, on retrouve les schistes noirs luisans qui s'appuient sur la couche dont il vient d'être parlé; ils se prolongent au-delà du village du Dourdu-en-Terre.

Il résulte de la position que nous venons d'indiquer, que la roche fragmentaire avec entroques est au milieu des schistes noirs identiques avec ceux de Morlaix. Cette observation ne laisse plus à balancer sur l'âge des schistes luisans de Morlaix. La présence d'une roche arénacée ou fragmentaire, celle des fossiles organiques, les font incontestablement ranger dans le terrain de transition. Il y a tout lieu de croire que ces roches de sédiment doivent leur aspect luisant et le contournement de leurs strates à l'influence des roches cristallines qu'elles recouvrent, et qui les ont traversées en plusieurs points, comme on l'a déjà fait observer. C'est peut-être la même influence qui a rendu saccaroïdes les fragmens calcaires dont nous venons de parler.

Je ne dois pas omettre de parler de la colline de l'Armorique, îlot granitique fort intéressant, dont je dois aussi la connaissance à M. le comte DE LAFRUGLAIE. Il est bien évident ici que le granite a traversé les roches schisteuses, après les avoir soulevées et rompues; car on voit les roches de schiste luisant se relever fortement vers le granite tout autour de la colline. Sur le revers sud ces couches inclinent vers sud-est; du côté du nord elles plongent vers le nord et nord-est : mais tout cela n'est pas d'une régularité parfaite, à cause des nombreuses inflexions que les couches ont subies.

Sur une certaine longueur de la ligne de contact des schistes luisans et du granite de l'Armorique, on observe une roche particulière d'un gris noirâtre, grenue, avec lamelles brillantes semblables à du mica. La loupe y fait reconnaître une roche appartenant au terrain de transition, et dont l'altération et le mica doivent être attribués à l'influence des granites. On voit ainsi que la colline de l'Armorique offre à la fois l'exemple du soulèvement de roches stratifiées par les roches cristallines, et celui de l'altération des premières au contact des autres.

RADE DE BREST.

§. 4. Le rivage septentrional de la rade, depuis le Goulet jusqu'au-delà de Brest, consiste en granite et en gneiss. Nous ne nous en occuperons pas. Tout le reste du littoral est formé par des roches de transition. Ce terrain est le prolongement de

ceux dont on vient de voir la description. Néanmoins on lui a consacré un chapitre séparé, parce que diverses roches et plusieurs faits géologiques le rendent digne d'une attention particulière.

Les roches les plus intéressantes de la rade sont les unes stratifiées, les autres non stratifiées : les premières, faisant partie du terrain de transition, sont des grauwackes et des calcaires riches en fossiles; les autres sont des porphyres et des kersantons, qui paraissent avoir percé les roches stratifiées.

Roches stratifiées.

On peut dire d'une manière générale que le terrain de transition de la rade de Brest est composé de roches arénacées, dont les plus habituelles sont des grauwackes et des grès quarzeux; les schistes argileux et les calcaires y sont beaucoup plus rares. Les grès quarzeux sont identiques avec ceux dont il a été parlé dans la description des Montagnes-Noires (p. 3); les grauwackes sont les unes semblables à celles des environs de Poullaouen, les autres plus schisteuses et moins consistantes, ordinairement micacées. Quand les grauwackes dominent, les rives offrent des pentes douces jusqu'à la mer (littoral depuis le Faou jusqu'en face de l'île de Tibidy); quand ce sont les quarzites, le rivage est beaucoup plus escarpé, et les affleuremens de couches sont dessinés à la surface du sol par des séries de blocs qui résistent aux agens atmosphériques, et que l'on dirait quelquefois avoir été entassés les uns sur les autres. La direction générale de la stratification est nord-est à sud-ouest; c'est celle de la ligne de séparation entre les terrains cristallins et de sédiment : mais il y a de fréquentes variations, surtout dans le voisinage des roches non stratifiées. L'inclinaison varie aussi beaucoup : elle est tantôt forte, tantôt faible, tantôt dans un sens, tantôt en sens contraire. J'ai vu des couches plongeant vers la région du sud, d'autres vers celle du nord.

Les points où les grauwackes m'ont offert le plus d'intérêt, sont le littoral de la rivière du Faou jusqu'auprès de l'île de Tibidy, et l'extrémité de la presqu'île de Plougastel, voisine de l'île Ronde : elles y sont la plupart schisteuses et divisibles en feuillets minces; d'autres, plus consistantes, sont à cassure irrégulière, souvent terreuse. Ces deux variétés de grauwackes alternent en couches peu puissantes; elles sont généralement micacées : la couleur grise y domine; elle tire parfois sur le brun. Les grauwackes des bords de la rivière du Faou présentent de nombreux fossiles. On y observe des productus, des spirifères, des orthocères, des entroques, des caryophylles, des trilobites du genre calymène, etc. Beaucoup de ces corps organisés sont aplatis, comme s'ils avaient été comprimés perpendiculairement aux surfaces des strates.

Les grauwackes dont nous venons de parler se retrouvent avec tous leurs caractères et tous leurs fossiles à la pointe de l'Armorique qui termine la presqu'île de Plougastel. Cette presqu'île, qui avance beaucoup dans la rade, est principalement composée de grès quarzeux en couches bien réglées. Près du fort du Corbeau les grès alternent avec les grauwackes, et à la pointe de l'Armorique les roches domi-

nantes sont d'abord les calcaires, et ensuite ces mêmes grauwackes, tantôt terreuses, tantôt schisteuses. Ici la stratification est dirigée de l'est-nord-est à l'ouest-sud-ouest; elle incline vers nord-nord-ouest. Les calcaires dont les couches affleurent tout autour de la pointe, sont exploités sur le rivage du côté du sud et du côté du nord : ils sont en général d'un gris foncé, mais variables quant à la structure et à la texture. Les couches inférieures sont lamellaires ou compactes, souvent traversées de petits filons blancs : les entroques y sont très-abondantes. Plus haut les couches deviennent à la fois plus minces et moins pures; leur texture devient presque terreuse. Bientôt on voit de petites couches de calcaire et de grauwacke alterner ensemble; les unes et les autres sont schisteuses. Enfin les grauwackes deviennent dominantes, et forment la partie supérieure du terrain. Les couches calcaires les plus minces sont les plus riches en fossiles : on y observe presque tous ceux des bords de la rivière du Faou; les productus, les spirifères, des entroques, des madrépores. A la pointe de l'Armorique les assises alternantes de calcaires et de roches arénacées contiennent fréquemment les mêmes fossiles.

L'île Ronde est également composée de grauwackes, de calcaires et de grès quarzeux; elle est le prolongement de la pointe de l'Armorique : les fossiles y sont les mêmes. Les calcaires y sont exploités; les grauwackes les recouvrent, et sont les roches dominantes.

On a vainement cherché sur l'île Ronde le porphyre mentionné par plusieurs géologues : on n'y a vu qu'une petite masse de la roche cristalline appelée *kersanton* du côté du nord-ouest. La terre végétale empêche d'observer l'influence que cette roche a pu avoir sur les couches contiguës.

Roches non stratifiées.

Nous nous occuperons ici uniquement des roches non stratifiées, qui percent le terrain de transition, et s'y trouvent ainsi accidentellement; ce sont les kersantons et des porphyres euritiques.

α. Kersanton.

Le kersanton, roche micacée d'un vert noirâtre, réunit à peu de dureté une grande ténacité : il résiste très-bien aux agens atmosphériques. Ces propriétés, qui le rendent très-propre à la taille, en ont fait rechercher tous les gisemens qu'on exploite comme pierre de construction. Son apparence a la plus grande analogie avec cette roche micacée qu'on trouve souvent au contact des filons de fer des environs de Framont et Rothau (Vosges), et que les mineurs appellent *minette*.

Le kersanton forme des masses irrégulières au milieu des roches stratifiées. La ligne de contact de ces deux genres de roches est difficile à examiner, à cause de la terre végétale qui la recouvre habituellement. Je n'ai jamais vu d'altération dans la constitution des roches stratifiées; mais la régularité de la stratification en est souvent affectée.

Les principaux gîtes que j'ai visités, sont ceux de Runbihan, Kervaden et Rosmorduc, dans les communes de L'Hôpital et Lagonna; il y en a aussi dans celle de Daoulas, etc.

Les porphyres de la rade de Brest sont à base d'eurite compacte, généralement de couleur claire, avec grains ou cristaux de quarz. De même que les kersantons, ils forment des amas isolés en contact avec les roches de sédiment.

b. Porphyres.

Le gisement de la pointe de Ros fait l'objet des exploitations de Roscurunet. Dans ces carrières la roche prend quelquefois une faible nuance d'ochre, due aux influences atmosphériques. Cette couleur n'est que superficielle. Le porphyre de la pointe de Ros est entouré de grauwackes, les unes terreuses, les autres schisteuses et noirâtres, que l'on a prises pour des schistes argileux. La stratification de ces roches est tellement dérangée dans le voisinage du porphyre, qu'elle ne saurait être déterminée, tant à cause des nombreuses variations en grand, qu'à cause des inflexions que les couches minces surtout, présentent sans cesse. Ce doit être l'observation d'un point isolé de ce terrain qui a fait dire que les ardoises recouvraient le porphyre à Roscurunet.

Un gisement beaucoup plus important de la même nature est celui de l'île Longue, très-connu par les nombreuses carrières d'où l'on tire le pavé de Brest. Ici les porphyres ont une pâte compacte d'un bleuâtre clair et des cristaux blancs très-distincts. On y observe fréquemment des petits cristaux de quarz et des petites aiguilles d'amphibole verte. Ces roches passent quelquefois au feldspath compacte gris clair et sans cristaux; elles passent aussi, et ceci est plus remarquable, à des roches granitoïdes et à de véritables granites, que l'on observe à la partie nord-est de l'île, au-dessous du fort. Cette réunion rappelle un fait analogue, dont il sera parlé page 21, dans la description de la presqu'île de Paimpol et Tréguier, et qui ferait croire à la contemporanéité de certains granites et des porphyres dont il s'agit.

Les carrières de l'île Longue offrent çà et là des commencemens de décomposition polyèdre, indiquant que la roche se divise par des fentes suivant diverses directions.

Ici, comme à la pointe de Ros, les roches de sédiment voisines des porphyres ont subi de nombreux dérangemens, si bien qu'il est impossible d'en assigner le sens de stratification.

Près des porphyres les feuillets des roches schisteuses deviennent ordinairement plus minces, quelquefois noirâtres et luisans. Quant aux grès quarzeux, ils ne sont guère altérés.

Je ne terminerai pas sans dire un mot de l'anomalie dans la direction des couches du terrain de transition sur la presqu'île de Crozon. Les grès quarzeux analogues à ceux de la presqu'île de Plougastel y sont très-abondans : on ne voit guère que cette roche-là depuis l'île Longue jusqu'au-delà de Crozon. Sur toute cette étendue les couches sont dirigées du nord au sud, en plongeant vers l'est; fait très-facile à observer quand on visite les belles grottes de Crozon, sur la grève de Morgat : les couches de grès y plongent d'environ 50 degrés vers l'est. Si l'on s'éloigne de Crozon, en allant vers Châteaulin, la direction des couches change un peu, et les

roches schisteuses deviennent plus communes. Vers la chapelle Saint-Laurent, près la route de Lanveoc à Quimper, la direction se rapproche de nord-nord-est à sud-sud-ouest. Entre ce point et Telgruc elle passe à nord-est sud-ouest, avec plongement vers sud-est, et reprend peu à peu le sens habituel des couches du terrain de transition de cette contrée.

La direction nord-sud des roches de la presqu'île de Crozon est remarquable en ce qu'elle ne se voit d'une manière aussi continue sur aucun des points de la Bretagne que nous avons visités : elle doit donc tenir à quelque cause géologique particulière. C'est peut-être la même cause qui a produit d'autres accidens géologiques, dont la direction est nord-sud, tels que la côte en face de l'île d'Ouessant, la côte occidentale de la Manche, les filons de Poullaouen, Huelgoët, Pontpéan, etc.

COUPE GÉOLOGIQUE DE NANTES A DOL, PAR NOZAY, RENNES ET HÉDÉ.

§. 5. L'ensemble de cette coupe est simple : il ne présente que des roches cristallines et les roches de sédiment du terrain de transition[1]. Venant de Nantes, on quitte les premières au sud de Nozay. Le terrain de transition s'étend sans interruption jusqu'auprès de Hédé. Entre Hédé et Dol les granites dépendant des roches cristallines des environs de Dinan et Saint-Malo font plusieurs fois irruption au milieu des roches de sédiment.

Nous parlerons d'abord des roches de transition en général, ensuite de quelques points isolés et des accidens du terrain intermédiaire dans le voisinage des roches cristallines.

La course de Rennes à Nozay est une des plus utiles pour l'étude de toutes les roches qui constituent le terrain de transition de la Bretagne. En suivant cette ligne on coupe perpendiculairement à leur direction toutes les couches de grès quarzeux, de grauwackes, de schiste argileux, offrant de nombreuses variétés, et dans le détail desquels il serait fastidieux d'entrer ici. Ce sont les mêmes roches qu'entre Gourin et Huelgoët.

La direction est à ouest est la direction moyenne dominante, comme dans toute la Bretagne. Le plongement est tantôt vers le nord, tantôt vers le sud : en général les couches sont très-relevées ; elles ont été ridées par de nombreux plis, dus à l'action des granites. Au nord de Rennes on traverse les mêmes roches.

Les environs de Bains ont été rendus intéressans par les fossiles que M. BOBLAYE y a découverts. Les roches dominantes sont des grauwackes grises, souvent micacées, brunes, schisteuses ; les autres à cassure irrégulière et souvent terreuse : celles-ci surtout renferment les fossiles, dont les plus connus sont des trilobites ; elles appartiennent au genre *calymène*, notamment à l'espèce *calymène de Tristan.*

---

[1] Nous faisons abstraction d'un petit bassin tertiaire au sud de Rennes, dont la description ne saurait trouver sa place ici.

Des grès quarzeux, de couleur claire, au sud de Bains, contiennent des fossiles cylindroïdes tantôt isolés, tantôt réunis.

Des roches de la même espèce, observées près d'Orgères, entre Bains et Rennes, contiennent des productus et d'autres bivalves moins faciles à déterminer. Ces roches sont quelquefois rendues schisteuses par l'interposition de paillettes de mica.

Le Tertre-Gris est un petit chaînon de collines auprès de Poligné, sur la rive droite de la rivière du Samnon : il mérite examen. La partie supérieure en est formée de grès quarzeux blancs ou blanchâtres, quelquefois rubannés, durs, consistans, exploités pour le pavage et l'entretien des routes. Sur le revers méridional les roches changent de nature : on y trouve principalement des schistes quarzeux, noirs, à cassure terreuse ou grenue, toujours matte, contenant assez de substance charbonneuse pour tacher les doigts; ils sont légers, peu durs, quelquefois friables. Ces roches, déjà remarquables par leur nature, le sont encore davantage par les débris organiques qu'elles renferment. Je citerai de petites bivalves indéterminables, une trilobite assez peu caractérisée et de très-nombreuses empreintes de graphtolites. La couleur de ces schistes est la cause de diverses recherches, entreprises sans succès, dans l'espoir de trouver de la houille. En plusieurs points de la pente du Tertre-Gris les schistes charbonnés paraissent avoir subi l'action de la chaleur; ils ont perdu leur couleur noire, et pris diverses nuances d'un rouge pâle, ainsi que l'apparence du tripoli des terrains volcaniques. Dans cet état ils sont très-légers, et ne renferment plus la moindre trace de débris organiques. Peut-être faut-il attribuer cette altération à l'action de pyrites que les agens atmosphériques ont mises en combustion. On exploite ces roches pour le polissage des vases de cuivre et de laiton : on s'en sert comme de tripoli.

Altérations des roches de transition près des roches cristallines.

Près de Nozay, c'est-à-dire avant d'atteindre les roches cristallines qui s'étendent depuis Nantes jusqu'au-delà de Blain, les schistes de transition deviennent luisans; ils prennent une texture presque fibreuse, une stratification contournée semblable à celles des schistes de Morlaix (p. 11) : vus à la loupe, ils ressemblent à des schistes micacés à très-petites paillettes de mica. A l'est et à l'ouest de Nozay, les roches au contact avec les granites et les gneiss sont différentes : ce sont des schistes talqueux blancs ou blanchâtres, avec veines ou amas de quarz blanc. La route de Blain à Redon en offre de très-nombreux exemples.

Si nous nous dirigeons vers le nord de Rennes, nous observerons dans le voisinage des roches cristallines, des altérations analogues à celles des schistes de Nozay; c'est entre Hédé et Pleinguen; elles sont à la vérité moins caractérisées. Un autre accident du terrain de transition au nord de Hédé, et l'un des plus dignes de remarque, est la présence de roches amphiboliques, en veines ou amas, au milieu des roches de sédiment, dont elles ne dérangent presque pas la stratification. On en voit un exemple auprès du pont sur le canal d'Ille-et-Rance, près de Saint-Domineuc.

Ces roches amphiboliques sont d'un vert plus ou moins foncé, tantôt compactes, tantôt avec lames ou cristaux très-distincts. Exposées à l'air, elles prennent souvent une teinte ochreuse, puis une apparence terreuse; elles deviennent même friables : quelquefois elles se décomposent en boules.

Les roches amphiboliques sont plus fréquentes encore au milieu des granites et gneiss au nord de Hédé, que dans les roches de sédiment. On en trouve auprès de Tinteniac, de Pleinguen, de Châteauneuf, de Cancale, de Saint-Malo, formant des amas, des veines ou des filons plus ou moins puissans. Nous citerons deux filons d'environ un mètre de puissance, coupés presque à angle droit par un troisième, traversant les gneiss sur lesquels sont construits les murs d'enceinte de Saint-Malo.

L'altération des roches du terrain de transition entre Nantes et Saint-Malo, à la proximité des granites et des gneiss, prouve que ceux-ci ont été soulevés postérieurement au dépôt des premières. Quant aux roches amphiboliques, elles doivent avoir surgi plus tard que les granites, à la suite d'une commotion qui a indistinctement crevassé les roches cristallines et celles de sédiment.

TERRAIN DE TRANSITION D'ERQUY.

§. 6. Au nord de la ligne passant par Lamballe et Saint-Brieuc, il existe une formation de roches amphiboliques très-étendue et un terrain de sédiment. Près de Lamballe les roches amphiboliques se présentent en veines ou amas au milieu du gneiss (route de Lamballe à Saint-Alban). Peu à peu ces masses prennent plus d'importance : bientôt elles deviennent dominantes, et forment la totalité du terrain. Tantôt ce sont des syénites à cristaux très-distincts de feldspath et amphibole (pointe de Pléneuf), tantôt des syénites granitoïdes avec quarz (entre Morieux et Dahouet); tantôt, enfin, les parties intégrantes sont moins visibles et les roches plus homogènes (littoral entre la pointe de Pléneuf et Erquy). L'amphibole est de couleur verte : dans les roches homogènes le vert est plus foncé. Ces roches deviennent de plus en plus feldspathiques, à mesure qu'on se rapproche de la petite rade d'Erquy.

En observant attentivement et à quelque distance les amphibolites le long du rivage, il m'a semblé y apercevoir une espèce de stratification. Plus à l'est la division en couches devient distincte. Auprès d'Erquy les assises sont prononcées, très-nettes; elles consistent en diorites vert foncé, à cassure irrégulière très-tenace, alternant avec des schistes argileux très-compactes et des eurites verdâtres à cassure esquilleuse ou conchoïde. Parmi ces dernières il en est de rubannées par des nuances de vert clair et vert foncé; quelques-unes sont rendues divisibles parallèlement au sens des couches par une multitude de lamelles de mica, disposées suivant un même plan. Les couches se dirigent à peu près est-ouest, et plongent d'une cinquantaine de degrés vers nord.

C'est sur ce terrain-là que repose, à stratification sensiblement concordante, le terrain des grès d'Erquy.

Ces grès sont quarzeux, rouges ou rougeâtres, quelquefois blanchâtres ou grisâtres; ils forment des couches bien réglées, allant du sud-est au nord-ouest, plongeant vers nord-est.

Les assises inférieures voisines des eurites compactes, sont bien consistantes, d'un rouge foncé tirant sur l'amaranthe, à grains assez gros; elles renferment des galets ayant diverses nuances de gris, quelquefois noirâtres. Ces roches forment des assises puissantes, dont les arêtes s'arrondissent; elles prennent une teinte foncée. Au-dessus les grès sont moins durs, à grains plus fins, couleur plus claire : on les exploite comme moellons.

Plus haut les grès reprennent de la dureté; ils deviennent plus compactes, au point qu'il en est de plus semblables à un quarz grenu qu'à un véritable grès.

A la partie supérieure les grès sont en général compactes, mais à grains bien distincts, d'un rouge couleur de chair, souvent rubannés, et traversés par des petits filons de quarz blanc : leurs assises sont régulières, et parfois séparées par des veines d'un grès blanchâtre et friable de plusieurs centimètres de puissance. On les exploite pour les constructions; ils donnent de belles pierres de taille.

On ne saurait donner une idée plus exacte de l'ensemble des grès d'Erquy pour la couleur, la composition, les apparences extérieures, qu'en les comparant aux grès des Vosges. C'est ainsi que le vieux grès rouge ressemble quelquefois aux grès houillers et à d'autres grès; nouvel exemple de l'analogie qui existe parfois entre des roches appartenant à des époques très-différentes de formation.

Les grès d'Erquy sont bien certainement de transition; car entre Pontrieux et Paimpol on voit aux carrières de Coatermite les grès identiques avec ceux que l'on vient de décrire intercalés dans le terrain de transition de la manière la plus évidente.

Nous avons vu qu'il existait un passage des roches cristallines amphiboliques aux eurites compactes de la rade d'Erquy, semblable à ceux qu'on observe sur d'autres points de la Bretagne, entre les granites et les grauwackes schisteuses, par l'intermédiaire des gneiss ou des micaschistes. Ce fait conduit à regarder quelques amphibolites comme des roches sédimentaires, ou bien les roches les plus voisines des amphibolites, certaines eurites par exemple, comme ayant subi l'action de ces premières; elles ont éprouvé un commencement de fusion ou bien elles ont été cuites. C'est encore une altération des roches de sédiment par l'effet des roches soulevées.

TERRAIN DES ENVIRONS DE PAIMPOL, TRÉGUIER, LANNION.

§. 7. Dans la partie la plus septentrionale de la Bretagne il existe une bande mince de terrain de transition : sa direction est à peu près est à ouest; elle est com-

prise entre le massif des granites de Saint-Brieuc, Châtelaudren, Guingamp, etc., et les roches cristallines situées au nord d'une ligne presque droite, passant par Paimpol, Lézardrieux et Tréguier.

Cette petite bande est moins remarquable par les roches qui la composent que par celles qui l'avoisinent, et qui ont déjà plusieurs fois fixé l'attention des géologues.

Description des roches.

Les roches dont le petit lambeau de terrain de transition est essentiellement formé, sont celles qu'on observe presque toujours dans le terrain intermédiaire de la Bretagne : ce sont des schistes argileux noirs ou noirâtres et des grauwackes d'un gris plus ou moins foncé, comme ceux des environs de Poullaouen (entre Plouha et Paimpol, près du passage de Frinaudour); des grès quarzeux blancs, semblables à ceux que nous avons décrits en parlant des Montagnes-Noires. A Coatermite, au nord du passage de Frinaudour (route de Pontrieux à Paimpol), on exploite des grès bien stratifiés, identiques avec ceux d'Erquy : même grain, même consistance, mêmes teintes de rouge foncé, de rose, de rougeâtre pâle; mêmes accidens dans la coloration, soit par taches irrégulières, soit par bandes parallèles. Quelques-uns de ces grès sont micacés, d'autres un peu schisteux; d'autres, enfin, renferment des galets arrondis de quarz blanc, qui leur donnent l'apparence de certains grès des Vosges. L'identité est parfaite. Ces grès sont intercalés au milieu des autres roches du terrain de transition.

La stratification des roches de ce terrain est généralement parallèle à la direction de la bande; mais l'inclinaison est variable. Il est à remarquer que dans la partie méridionale les couches plongent vers la région du nord (Lanloup, Boisgelin, Frinaudour, etc.), et dans la partie septentrionale vers celle du sud (abbaye de Beauport, près Paimpol, partie de la route de Tréguier à Lannion, etc.), de manière à se relever des deux côtés vers les roches cristallines, au milieu desquelles elles sont encaissées. La régularité de ce terrain est interrompue par divers accidens, tels qu'un porphyre feldspathique près de Plouzec, et un autre massif de porphyre, beaucoup plus considérable, entre Kerivon et Boisgelin (route de Paimpol à Lanvollon).

§. 8. Occupons-nous maintenant des roches qui bordent ce terrain de transition, en commençant par le côté du sud. Que l'on aille de Saint-Brieux à Plouha par Saint-Quay, de Châtelaudren à Boisgelin par Lanvollon, ou de Guingamp à Paimpol par Pontrieux, on trouvera d'abord des granites, et puis, en approchant du terrain de transition, des roches cristallines amphiboliques. Ces roches atteignent ordinairement le terrain intermédiaire; quelquefois elles en sont séparées par des gneiss ou des schistes micacés. L'amphibole qu'elles contiennent est généralement noirâtre, quelquefois d'un vert très-foncé. Souvent les cristaux d'amphibole sont très-distincts; mais parfois aussi la roche prend l'aspect compacte, la dureté et la couleur du basalte. On observe toutes les nuances entre ces deux extrêmes. Ces syénites sont ou bien sans aucune stratification, ou bien elles en offrent des indices, ou bien elles ont une stratification distincte.

L'ensemble de ces roches rappelle la bande très-puissante de terrains syénitiques qui existe au nord de la route de Saint-Brieuc à Lamballe, et qui s'étend jusqu'auprès du terrain de transition d'Erquy. Ces deux bandes de roches amphiboliques sont le prolongement l'une de l'autre; elles recouvrent une surface assez étendue pour qu'il fût nécessaire d'en parler ici.

Les roches cristallines au nord du terrain de transition de Paimpol sont d'un genre différent; leur étude offre plus d'intérêt; on s'en est occupé plusieurs fois : elles ont été désignées sous le nom de *roches pyrogènes*. Ces roches, généralement feldspathiques, appartiennent la plupart aux porphyres.

Quand on s'éloigne vers le nord de la ligne de Paimpol, Lézardrieux et Tréguier, on ne rencontre d'abord que des feldspath compactes, à cassure irrégulière ou esquilleuse, et des porphyres bien caractérisés, à pâte et cristaux distincts de feldspath (Ploubazlanec, Pleumeur, Kerbors, etc.). La pâte est ordinairement d'un grisâtre, brunâtre ou jaunâtre peu foncé : les cristaux s'y détachent en couleur claire. Plus loin on trouve les mêmes roches porphyroïdes avec cristaux plus ou moins nombreux de quarz hyalin ou d'amphibole vert, quelquefois avec les uns et les autres (Lannevez, entre Kerbors et Kerhach, etc.). Quelquefois on y observe des paillettes de mica; les roches deviennent alors granitoïdes (pointe de l'Arcouest en face de l'île de Bréhat, etc.) : quelquefois, enfin, ces roches passent au granite de la manière la plus prononcée. Parmi les granites il en est qui renferment des petits cristaux d'amphibole. Ces granites se trouvent si irrégulièrement disséminés au milieu des porphyres, et en plusieurs points ils sont liés avec les porphyres d'une manière tellement intime, qu'il est impossible de ne pas les regarder comme contemporains de ceux-ci. Ainsi l'on observe du granite au milieu des porphyres près de Lannevez : on en exploite comme pierre de construction dans la petite île de Saint-Modé, à l'ouest de l'île de Bréhat. Cette île est tout entourée d'îles porphyriques. Une masse de rochers, qui termine la pointe de Kerhach au nord de Kerbors, et qu'il est facile de visiter à marée basse, présente un des faits les plus intéressans de ce genre : on y voit les porphyres, le granite et du gneiss tellement mélangés sans aucun ordre quelconque, qu'il est impossible de ne pas les rapporter à une seule et même époque de formation.

On pourrait aussi penser que ce sont des blocs de granite empâtés dans le porphyre qui les aurait détachés de la masse à laquelle ils appartenaient; mais rien n'indique que ce soient des fragmens, et il m'a semblé tout naturel d'admettre que ces roches porphyroïdes, qui sur d'autres points renferment les élémens du granite, ont adopté ici la contexture granitoïde. Ce fait est analogue à celui que nous présente la pointe nord-est de l'île Longue, dans la rade de Brest.

Les roches que nous venons de décrire ne sont point stratifiées; mais à mesure qu'on s'approche du terrain de transition, on observe de plus en plus des indices de stratification, jusqu'à trouver une division en couches parfaitement prononcée,

et ces couches se dirigent et plongent comme celles du terrain de transition qui les avoisinent.

Pour bien étudier les roches stratifiées, pour en connaître la nature et la position, il suffit de parcourir le littoral de Paimpol, d'aller, par exemple, le long des escarpemens du bord de la mer depuis Paimpol jusqu'à l'ancienne abbaye de Beauport, en doublant la pointe de Guilben.

Nous avons dit qu'au nord de Paimpol les roches n'offraient que peu ou point d'indices de stratification; mais la rive méridionale de la rade de Paimpol en présente une très-bien caractérisée.

Près de la ville on rencontre des roches de feldspath compactes, sans éclat, à cassure irrégulière; elles s'étendent vers la pointe de Guilben, en changeant un peu de nature : les unes, verdâtres, sont plus compactes, plus dures et homogènes; d'autres, blanchâtres et ternes, renferment quelques cristaux de quarz; d'autres, plus compactes encore, contiennent des cristaux feldspathiques de couleur claire; dans d'autres, également compactes, on remarque des taches d'un vert jaunâtre, qui paraissent talqueuses; enfin, parmi ces roches il existe de véritables porphyres feldspathiques à cristaux de feldspath blanc, et d'autres passant aux porphyres syénitiques (*syenit-porphyr*). Le gris clair, le vert ou le verdâtre sont des couleurs dominantes des roches de la côte de Paimpol; on en voit aussi de brunes et de violacées.

Non loin de la pointe de Guilben, et au milieu des roches porphyroïdes, on en observe d'autres ayant à peu près les mêmes nuances, mais bien différentes par leur structure et leur composition : ce sont des amygdaloïdes. La pâte en est variable; elle a tous les degrés de consistance entre l'état compacte et l'état presque terreux : les pâtes compactes sont euritiques, ordinairement de couleur claire; les autres ont des teintes plus foncées. Les noyaux des amygdaloïdes, généralement arrondis, sont quarzeux, blancs ou blanchâtres, variant pour les dimensions entre la grosseur d'une tête d'épingle et celle d'un pois. On observe çà et là dans ces roches de petits amas irréguliers de quarz blanc ou de jaspe d'un rouge plus ou moins vif, ayant depuis la grosseur du poing jusqu'à celle de la tête. Le jaspe renferme quelquefois du fer oligiste en petits cristaux. Parmi les amygdaloïdes il en est avec vacuoles, les unes parce qu'elles ont perdu leurs noyaux, les autres parce qu'elles n'en ont jamais renfermé. Dans un très-petit nombre de ces dernières les vides sont tapissés intérieurement de petits cristaux blancs. Ces vacuoles donnent souvent aux amygdaloïdes l'apparence de scories, à un tel point qu'on les a prises pour des roches scoriacées.[1]

En continuant à suivre le rivage depuis la pointe de Guilben, pour se rapprocher de l'ancienne abbaye de Beauport, on voit les roches homogènes et amygdaloïdes devenir de moins en moins compactes : leur aspect est terne, presque terreux;

---

1 Les amygdaloïdes des environs de Paimpol ont la plus grande ressemblance avec celles de Plouyé, près du Huelgoët, p. 6.

plusieurs prennent une teinture un peu schisteuse. Enfin on arrive à des roches verdâtres ou brun violacé, semblables à la pâte des amygdaloïdes les moins compactes, mais sans noyaux ni vacuoles, plus schisteuses que les précédentes, plus terreuses aussi, que l'on prendrait pour des intermédiaires entre les roches que l'on vient de décrire et les roches arénacées : elles sont effectivement intermédiaires par leur position ; car les murs de l'abbaye sont construits sur les grauwackes et les schistes argileux du terrain de transition, dont les couches reposent à stratification concordante sur ces derniers. Les roches, d'un aspect mat et terreux, dont nous venons de parler, dessinent la limite des roches de sédiment bien caractérisées ; elles forment une petite bande parallèle à celle du terrain de transition : on les retrouve entre Paimpol et Lézardrieux, entre Tréguier et Lannion. Ces roches sont probablement des roches de sédiment altérées en place par les eurites et les porphyres voisins : ce sont de véritables roches cuites.

Discussion.

Nous venons de parcourir rapidement l'ensemble des roches qui composent le terrain au nord d'une ligne tirée de Beauport à Tréguier ; nous avons vu dans la partie la plus septentrionale des porphyres et des granites d'une même époque de formation ; nous avons observé plus au sud que ces porphyres, d'abord sans stratification, prenaient peu à peu l'apparence de couches, jusqu'à former des couches bien distinctes et bien régulières. L'analogie de structure et de composition minéralogiques entre ces roches stratifiées et non stratifiées est telle, qu'il est impossible de les séparer les unes des autres. Je crois donc pouvoir les ranger toutes dans les roches d'origine ignée ; opinion que la présence des amygdaloïdes au milieu des roches stratifiées tend à fortifier. Plusieurs de ces roches doivent avoir été modifiées postérieurement à leur apparition au-dessus de la surface du sol, ne fût-ce que par le refroidissement. La division en couches est peut-être le résultat d'une pareille altération.

Pour exprimer en peu de mots mon opinion sur l'ensemble de ces roches, je dirai que les porphyres stratifiés jouent à l'égard des autres non stratifiés le rôle des gneiss à l'égard des granites, et que, de même qu'on arrive souvent de ceux-ci aux terrains de transition par l'intermédiaire des schistes micacés et des schistes talqueux, ici les intermédiaires sont ces roches presque terreuses, un peu schisteuses, d'une nature incertaine, que nous avons observées entre la pointe de Guilben et l'abbaye de Beauport.

RÉSUMÉ.

1.° Les roches dont le terrain de transition de la Bretagne est principalement composé, sont les mêmes sur toute la surface de cette province : ce sont des grès quarzeux, des schistes argileux, des grauwackes à grains de grosseur très-variable. Les calcaires y existent quelquefois, mais en couches subordonnées.

2.° Les roches non stratifiées qui paraissent au milieu du terrain de transition, sont des roches amphiboliques, des porphyres et roches euritiques, des kersantons et la roche verte du Huelgoët; elles y sont de la même manière que le granite, qui perce çà et là : ce sont des roches de soulèvement.

3.° Les granites forment des îlots; les roches amphiboliques sont en filons ou en amas (entre Hédé et Saint-Malo), les roches euritiques en amas (rade de Brest) ou en filons (environs de Morlaix), les kersantons en amas; la roche verte du Huelgoët forme un filon très-étendu, parallèle aux couches du terrain.

4.° La direction des couches du terrain de transition est en général parallèle à la limite des grandes masses de roches cristallines soulevées. Le plus souvent elles se relèvent vers ces dernières; mais cette règle a des exceptions.

5.° L'influence des kersantons, des roches euritiques et amphiboliques sur les roches stratifiées, est au moins un dérangement, quelquefois une altération dans la nature même de la roche (Erquy pour les roches amphiboliques, Paimpol pour les roches euritiques).

6.° Les granites ont agi sur les roches de sédiment d'une manière plus prononcée; ils en ont presque toujours déterminé la direction; ils en ont ordinairement modifié la nature.

Les modifications les plus remarquables sont : les schistes talqueux blancs et luisans, avec veines ou amas de quarz blanc.

Les schistes argilo-micacés souvent fibreux (Nozay, Morlaix); ils renferment quelquefois de petites mâcles (route de Poullaouen à Coatanscour).

Les mâcles dans les schistes argileux non altérés (Saint-Nicolas, près Redon).

Les paillettes luisantes, probablement de mica, dans des roches de sédiment devenues plus compactes (colline de l'Armorique, près Morlaix).

Une conversion des schistes argileux en roche compacte passant à la cornéenne (*hornfels*) des géologues allemands (Huelgoët).

CONCLUSION.

Les granites ayant déterminé la direction des roches de sédiment et modifié leur nature, ont été soulevés postérieurement au dépôt de celles-ci.

Les roches amphiboliques sont d'une date plus récente que la première apparition des granites, puisqu'on les rencontre en amas et en filons dans les granites, les gneiss (Saint-Malo) et les micaschistes (Cancale). Il en est de même des roches euritiques et des kersantons, qui ont dérangé la position donnée aux couches du terrain de transition par l'effet du granite.

NOTE.

Dans l'impossibilité de faire paraître dans cette livraison des Mémoires de la Société d'Histoire naturelle, les carte et coupes géologiques qui devaient accompagner mes Observations sur le terrain de transition de la Bretagne, je joins ici les hauteurs au-dessus du niveau de la mer de divers points, obtenues par les moyens les plus rigoureux; elles serviront à donner une idée, bien imparfaite à la vérité, du relief du sol de la Bretagne. Ces renseignemens m'ont été communiquées.

Lieu	Terrain	Hauteur
Bécherel (à l'est de Hédé, Ille-et-Vilaine)	Roches cristallines	176^{m}21
Cancale (Ille-et-Vilaine)	Schiste micacé	48.51
Ménez-Belair (près Moncontour, Côtes-du-Nord)	Terrain de transition	339.05
Lanfains (près Quintin, Côtes-du-Nord)	*Idem*	324.24
Plouha (entre Saint-Brieuc et Paimpol) Côtes-du-Nord)	Roches cristallines	97.90
Kergrist (entre Corlaix et Carhaix, Côtes-du-Nord)	Terrain de transition?	302.55
Ménez-Bré (près Guingamp, Côtes-du-Nord)	Roches cristallines	301.11
Goariva (près du Guerlesquin, Finistère)	Terrain de transition	311.22
Plougaznou (au nord de Morlaix (Finistère)	Roches cristallines	79.65
Toussen (entre le Huelgoët et Brest, Finistère)	Terrain de transition	383.67
Ménez-Hom (près Châteaulin, Finistère)	*Idem*	330.60
Pencran (près Landernau, Finistère)	*Idem*	169.33
Pluider (près Lesneven, Finistère)	Roches cristallines	74.33
Crozon (Finistère)	Terrain de transition	80.30
Brest, pavé de l'église Saint-Louis	Roches cristallines	76.65
Brest, pavé de l'Observatoire de la Marine	Roches cristallines	66.38
Saint-Nazaire (à l'embouchure de la Loire, Loire-Inférieure)	*Idem*	42.60



MÉMOIRE

SUR LE

MAGILUS ANTIQUUS, MONTF.;

PAR M. ÉDOUARD RÜPPELL (1832).

M. RÜPPELL, de Francfort-sur-Mein, déjà célèbre par un premier voyage scientifique qu'il a fait à ses frais, pendant les années 1822 à 1827, dans l'intérieur de l'Afrique, en y pénétrant par l'Égypte et la Nubie, jusque dans le Kordofan, où il s'est avancé sur le Nil blanc beaucoup plus avant qu'aucun autre Européen, vient d'entreprendre un second voyage dans la même partie du monde, mais en parcourant d'abord du nord au sud toute l'Arabie, dont il s'est proposé de fixer les principaux lieux, que déjà dans son premier voyage il a reconnu être fort mal déterminés. Traversant en automne 1831 la mer Rouge, de Moka à l'île de Massaoua, sur les côtes d'Abyssinie, il s'est proposé de parcourir la partie sud de cet empire, pour se diriger de là dans l'intérieur du continent africain.

M. RÜPPELL, à qui nous devons déjà entre autres d'importantes découvertes en histoire naturelle, ayant eu occasion d'observer à l'état vivant, dans la mer Rouge, l'animal du *magilus antiquus*, espèce de gastéropode très-remarquable, dont on ne connaissait encore que la coquille, m'adressa au mois d'Octobre 1831, de l'île de Massaoua, un mémoire sur ce mollusque, avec la permission de le publier, si déjà il n'a été devancé par d'autres. Comme nous ne possédons pas le moindre renseignement sur cet animal, la description et la figure que M. RÜPPELL en donne, ne manqueront pas d'intéresser vivement les naturalistes, leur faisant connaître les vrais caractères de classification de ce genre de gastéropodes, qui, d'après les observations de ce savant, doit être transporté de l'ordre des *tubulibranches*, où on l'avait placé à tort jusqu'à présent, dans celui des *pectinibranches* et dans la famille des *buccinoïdes*.

Ne remplissant ici que les conditions d'éditeur, je transcris littéralement le mémoire de M. RÜPPELL.

H. STRAUS-DÜRCKHEIM.

Dans le jeune âge la coquille est à spire courte, héliciforme, à sommet mamelonné, les tours croissant assez rapidement. Les deux bords sont entièrement réunis; le bord droit constamment tranchant et assez mince; le bord columellaire épais, chargé d'une espèce de callosité, qui augmente progressivement en épaisseur. A l'extrémité antérieure les deux bords réunis forment une gouttière (fig. 1, 2, 3, *a*), où se loge un siphon (fig. 4, *e*) formé par le manteau; de sorte que l'ensemble de l'ouverture est piriforme, conformation qu'elle conserve pendant toute la vie de l'animal.[1]

L'extérieur de la coquille est couvert de stries fines et ondulées, parallèles au bord; et de plus on aperçoit une faible indication de rainures, qui suivent les tours de la spire, mais qui ne sont toutefois pas toujours visibles.

Les trois premiers tours de spire sont bientôt recouverts par une légère couche calcaire, lamelleuse, à surface lisse, et cachant les stries de la coquille; mais ces stries se retrouvent parfaitement conservées lorsqu'on détache cette couche lamelleuse par des moyens mécaniques.

Peu à peu la partie du corps de l'animal qui repose sur la columelle sécrète en abondance de la matière calcaire, qui remplit non-seulement tout l'intérieur des premiers tours de spire, mais qui force même, par sa surabondance, l'animal à donner une autre direction aux nouveaux tours de sa coquille, de manière que celle-ci, qui jusqu'au quatrième tour de spire est héliciforme, prend au-delà un accroissement absolument irrégulier : tantôt les nouveaux tours se contournent en tire-bouchon, et tantôt la coquille se continue en ligne presque droite ou coudée. On reconnaît cependant toujours la cause de cet accroissement irrégulier, qui est la copieuse sécrétion de substance calcaire faite par le rebord gauche du manteau. Il se forme par là une arête émoussée le long de la gouttière de l'ouverture, et la partie des nouveaux tours qui reposerait sur la columelle prend tantôt une surface lisse, et tantôt elle présente des lames irrégulières. Pendant que la coquille s'alonge ainsi par son accroissement, la cavité des premiers tours se remplit progressivement de matière calcaire, et l'attache du ligament qui fixe l'animal, avance peu à peu, de manière que la cavité de la coquille dépasse rarement deux pouces de profondeur, quoique le tube entier ait souvent douze à quinze pouces. La longueur de la coquille est très-variable, et paraît principalement dépendre de l'accroissement plus ou moins rapide du madrépore dans lequel le *magilus* s'est logé. Il s'y trouve constamment renfermé jusqu'à l'ouverture de la coquille, sans avoir du reste aucune adhérence avec le polypier.

Ce n'est que dans une seule espèce de *meandrina*, assez voisine de la *meandrina phrygia*, Ellis et Soland. (tab. 48, fig. 2), que ce mollusque se trouve dans la mer

---

1 Je ne conçois donc pas comment M. de Blainville (*Manuel de Malac.*) a pu placer cette coquille dans sa famille des *cricostomata*.

K.

Rouge. Sa couleur est d'un blanc de lait, comme d'ailleurs celle de presque toutes les coquilles qui se trouvent enclavées dans la masse des polypiers.

La matière calcaire déposée successivement dans les tours de spire, est translucide, et offre la plus grande ressemblance avec de l'albâtre. La cassure en est fibreuse, à rayons divergens, comme celle de l'arragonite, ce qui indique peut-être que la composition de cette coquille contient un peu de strontiane, ou du moins que ce n'est pas une pure combinaison de carbonate de chaux et de matière animale; composition que je me propose d'examiner après mon retour en Europe.

Telle est la forme et la nature de la coquille du *magilus antiquus.*

Quant à l'animal lui-même, sa forme générale est à peu près conique, un peu en spirale, terminée postérieurement en mamelon. La tête a une trompe cylindrique, courte, mais bien développée à l'intérieur (fig. 4, *a*). Deux tentacules coniques, de longueur médiocre, portent de petits yeux à la partie externe de leur base (*b*, *b*). Le pied est assez grand, musculeux, et sa face inférieure sillonnée longitudinalement (*c*). Il porte sur sa partie postérieure un opercule corné (*d*), de forme elliptique, mince, à élémens ou stries d'accroissement, subconcentrique et à sommet marginal, mais en tout plus petit que l'ouverture de la coquille.

Le manteau a sa surface lisse (fig. 3, *e*, *f*): son bord est renflé, surtout du côté droit, mais d'ailleurs sans ornement, et se prolonge au côté gauche en une espèce de siphon échancré (*e*), qui forme, moyennant deux arêtes longitudinales, un tube qui se loge dans la gouttière du bord columellaire de la coquille. Lorsqu'on jette l'animal vivant dans de l'alcool, il découle du bord renflé du manteau une quantité notable de matière calcaire blanchâtre, qui incruste le fond du vase.

Sous la cavité que forme le bord flottant du manteau, au-dessus de la tête, il y a du côté gauche une grande branchie pectinée, dont les lames sont attachées tout le long.

Le côté droit de la cavité branchiale est occupé par le rectum et par l'anus.

Un peu au devant de l'anus, sur le côté droit du cou, se trouve chez les individus mâles une longue verge cylindrique (*g*), acuminée vers son extrémité et renflée en massue à sa base; et chez d'autres individus, que je regarde comme des femelles, ces appendices manquent complétement. Chez les premiers la partie postérieure du corps, derrière le foie, est occupée en outre par une masse blanchâtre (*i*), que je crois devoir considérer comme le testicule, tandis que chez les individus dépourvus de verges, ces organes sont remplacés par des ovaires jaunâtres, dans lesquels on reconnaît parfaitement de petits œufs. Mais je dois toutefois faire remarquer que je n'ai pu apercevoir chez ces individus aucun orifice extérieur des organes de la génération.

De cette observation, que j'ai faite sur quatre individus de la même espèce de *magilus* que j'ai disséqués, et dont deux avaient les verges et les testicules dont je viens de parler, et les deux autres les ovaires qui remplaçaient ces derniers, il

résulterait que ces mollusques sont à sexes séparés, comme d'ailleurs tous les autres pectinibranches, parmi lesquels ils doivent être placés.

La couleur de la tête, du manteau et du pied est d'un blanc jaunâtre, avec le rebord du manteau d'un beau violet, et les rainures qui forment le siphon blanches. Le foie, placé derrière la cavité branchiale, fait paraître les tégumens qui le recouvrent d'un brun foncé. Enfin, l'extrémité postérieure du corps est tantôt blanche et tantôt jaunâtre, selon le sexe de l'individu.

La trompe ne porte intérieurement absolument aucune partie solide qui puisse faire l'office de dents : sa cavité est faiblement sillonnée, et conduit à un estomac membraneux, un peu boursouflé et de forme irrégulière, qui se trouve logé dans la masse du foie. L'intestin fait dans ce même organe deux petits replis, et se termine ensuite à l'anus.

Je ne puis rien avancer sur la structure intime des organes génitaux, que je n'ai pas pu examiner avec assez de soin.

En considérant l'ensemble de l'organisation de ce mollusque, je trouve qu'il a bien plus de rapport avec ceux de la famille des *pectinibranches buccinoïdes* de M. Cuvier qu'avec ceux de ses *tubulibranches*, parmi lesquels ce naturaliste et tous les autres auteurs systématiques ont placé le *magilus*; et je pense que, d'après la description que je viens de donner de ce genre de gastéropodes, mon opinion sur la place qu'il doit occuper sera généralement admise.

EXPLICATION DE LA PLANCHE.

Fig. 1 et 2. Coquille d'un *magilus antiquus* de grandeur moyenne, vu par deux côtés opposés : *a*, la gouttière du siphon.

Fig. 3. Celle d'un autre individu, contournée de manière que la rainure de la columelle regarde vers le sommet de la spire : on en rencontre quelquefois qui s'éloignent plus encore de la forme la plus ordinaire, représentée par les figures 1 et 2.

Fig. 4. L'animal retiré de sa coquille : *a*, la trompe ; *b*, *b*, les deux tentacules portant les yeux ; *c*, le pied ; *d*, l'opercule attaché sur le dos du pied ; *e*, *f*, le manteau ; *e*, son siphon ; *g*, la verge ; *h*, muscle rétracteur de l'animal ; *i*, partie de l'abdomen qui renferme les organes intérieurs de la génération.

Fig. 5. L'opercule isolé, plus petit que l'ouverture de la coquille.

R.



Magilus antiquus.

Lithographie de F. G. Levrault.

Rüppell del.

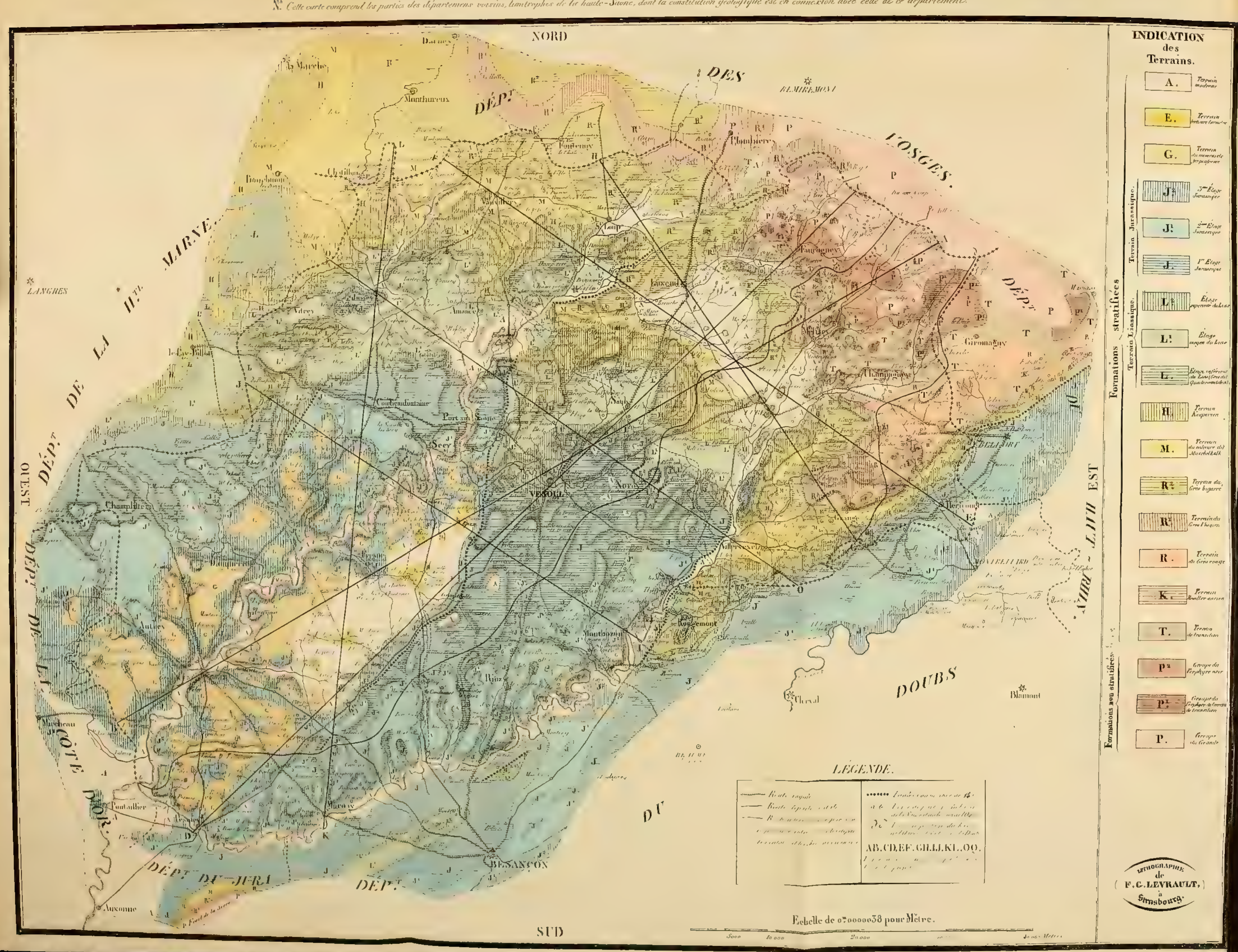




CARTE GÉOLOGIQUE DU DÉPARTEMENT DE LA HAUTE-SAÔNE,

dressée pour le tracé géométrique sur celle de l'atlas national, revue et corrigée,

N.ᵃ Cette carte comprend les parties des départemens voisins, limitrophes de la haute-Saône, dont la constitution géologique est en connexion avec celle de ce département.



CARTE GÉOLOGIQUE

DU

DÉPARTEMENT DE LA HAUTE-SAONE;

PAR M. E. THIRRIA,

INGÉNIEUR DES MINES.

La carte géologique de la Haute-Saône représente quinze terrains ou groupes différens, constituant le sol de ce département; savoir :

Terrain	Subdivision	Composition
1.° *A*. Terrain moderne.	Dépôts de l'époque actuelle.	Terre végétale. — Tourbe. — Éboulemens. — Alluvions. — Atterrissemens. — Tuf. — Stalactites. — Stalagmites.
	Dépôts de l'époque immédiatement antérieure, dits *diluviens*............	Argile. — Sable. — Galets. — Minérai de fer en grains, remanié, situé à la surface du sol ou dans des fentes et boyaux des calcaires jurassiques. — Minérai de manganèse.
2.° *E*. Terrain tertiaire lacustre ou d'eau douce (10 mètres de puissance)...................		Marne avec silex pyromaque et lignite terreux. — Calcaire lamellaire. — Calcaire compacte. — Calcaire marno-compacte. — Calcaire siliceux.
3.° *G*. Terrain du minérai de fer pisiforme (2 à 15 mètres de puissance)......................		Sable, conglomérat calcaire et argile en couches alternantes. — Amas d'argile ocreuse, avec minérai de fer pisiforme, dans le dépôt argileux.

4.° J^2, J', J — Terrain jurassique (292 mètres de puissance), (voyez la coupe ci-jointe).

5.° L^2, L', L — Terrain liassique (95 mètres de puissance), (voyez la coupe ci-jointe).

6.° *H.* TERRAIN KEUPÉRIEN (70 à 80 mètres de puissance)	Marnes irisées. — Dolomies subordonnées. — Grès subordonné. — Couches de houille en exploitation. — Amas de gypse et de sel gemme dans la partie inférieure du dépôt marneux. — Sources salées.
7.° *M.* TERRAIN DU CALCAIRE DIT *MUSCHELKALK* (15 mètres de puissance)........................	Calcaire compacte.— Calcaire marno-compacte. — Calcaire désagrégé et sablonneux. — Calcaire brèchiforme. — Ces différens calcaires alternent avec des couches de marne.— Ils renferment, dans la partie inférieure du terrain, et quelquefois dans sa partie supérieure, des couches de dolomie.
8.° R^2. TERRAIN DU GRÈS BIGARRÉ (15 à 18 mètres de puissance)...........................	Grès à grain fin et argile schisteuse, avec empreintes végétales fort rares, en couches alternantes.
9.° R'. TERRAIN DU GRÈS VOSGIEN (12 à 15 mètres de puissance)...........................	Grès composé de petits grains de quarz hyalin d'une apparence cristalline, lesquels sont réunis par un ciment ferrugineux peu abondant. — Ce grès empâte presque toujours des galets de quarz blanc, blanc grisâtre, gris rougeâtre ou noir. — Il n'offre jamais d'empreintes végétales.
10.° *R.* TERRAIN DU GRÈS ROUGE (250 à 280 mètres de puissance)...........................	Grès et argilolite en bancs alternans. — Le grès, dans les assises supérieures du terrain, est parsemé de petites taches noires, qui doivent probablement leur couleur à l'oxide de manganèse. — Il renferme dans ces mêmes assises supérieures, sur une hauteur de 3 à 4 mètres (Champagney), des rognons de calcaire dolomitique argilo-sablonneux. — Les bancs d'argilolite ont d'autant plus d'épaisseur qu'ils sont plus voisins du terrain houiller. — L'argilolite contient beaucoup de parties stéatiteuses dans les assises moyennes du terrain.

11.° *K*. Terrain houiller ancien (25 à 32 mètres de puissance)	Grès houiller. — Schiste houiller. — Couches de houille en exploitation. — Ce terrain se lie au terrain du grès rouge par la concordance de la stratification, par des alternances de grès et d'argilolites rouges avec des schistes noirs, par des passages entre les grès, et par la présence dans les argilolites inférieures du grès rouge des mêmes impressions végétales que celles du schiste houiller.
12.° *T*. Terrain de transition	Schiste de transition, avec couches subordonnées de grauwacke, de cornéenne et de pétrosilex ou feldspath? compacte. — Amas stratiforme de calcaire compacte, renfermant des rognons de dolomie ferrugineuse et de silex dans ce schiste (Chénebié). — Couches d'anthracite dans la grauwacke (Ternuay, Chénebié, Val-d'Ajol). — Filons de fer oligiste argilifère dans le schiste (Plancher-Bas).
13.° *P*². Groupe du porphyre noir	Porphyre noir ou pyroxénique, avec filons en exploitation de fer oligiste (Servance). — Porphyre brèche. — Ophite. — Spilite, avec filons anciennement exploités de fer oligiste, de manganèse oxidé, de plomb sulfuré argentifère et de cobalt arsénical (Faucogney, Esmoulière).
14.° *P*′. Groupe du porphyre de transition	Porphyre, avec amas de fer oxidé rouge en exploitation (Saulnot, Coisevaux), et filons anciennement exploités de plomb sulfuré argentifère, de cuivre pyriteux, de cuivre gris argentifère et de fer sulfuré aurifère (Plancher-les-Mines, Ternuay, Fresse). — Ce porphyre, qui est euritique et de couleur brune, renferme des grains de quarz. — Porphyre brèche. — Eurite. — Diorite.

15.° *P*. Groupe du granite .... Granite porphyroïde, avec filons anciennement exploités de plomb sulfuré argentifère (Saint-Bresson). — Syénite, avec filons anciennement exploités de cuivre pyriteux, de cuivre gris argentifère et de fer sulfuré aurifère (Château-Lambert). — Porphyre rouge quarzifère. — Diorite. — Variolite euritique, avec filon non exploité de fer oligiste (La Chapelotte, près d'Amont).

Chaque terrain ou groupe est indiqué sur la carte d'une manière distincte, soit par une teinte particulière, soit par une teinte déjà employée, mais rayée parallèlement à l'un des deux côtés du cadre de la carte ; et comme deux terrains, le terrain jurassique et le terrain liassique, sont subdivisés en trois étages, qui se distinguent respectivement par une même teinte, avec raies dans deux sens perpendiculaires ou sans raies, le nombre total des indications différentes est de dix-neuf.

A la carte est jointe une feuille qui présente sept profils ou coupes du sol du département, sur lesquels les différens terrains ou groupes sont indiqués par les mêmes couleurs que sur la carte, mais sans raies, les lettres ayant été jugées suffisantes pour les distinguer parfaitement.

Notre Statistique minéralogique et géologique de la Haute-Saône étant en ce moment sous presse, nous renvoyons à cet ouvrage pour la description des terrains et groupes dont nous venons d'indiquer sommairement la constitution. Nous avons seulement annexé à la carte une coupe complète du terrain jurassique et du terrain liassique, pour servir de complément à notre dernier mémoire sur le terrain jurassique de la Haute-Saône. Cette coupe diffère de celle qui accompagnait ce mémoire, en ce que, 1.° la formation du minérai de fer pisiforme n'y figure plus, cette formation devant être considérée comme constituant un terrain bien distinct du terrain jurassique, et qui se rapporte peut-être au *green-sand* des Anglais. 2.° Nous y avons ajouté le terrain liassique, qui est intimement lié au terrain jurassique, et que quelques géologues comprennent en partie dans ce terrain. 3.° Nous avons fait succéder au dépôt marneux correspondant à l'*oxford-clay*, le grand dépôt d'argile avec *chailles*, que nous plaçons maintenant immédiatement au-dessous des calcaires correspondans au *coral-rag*, tandis que nous l'avions placé d'abord au-dessus de ces calcaires. 4.° Enfin, nous avons ajouté plusieurs indications de fossiles organiques à celles qui se trouvent dans notre première coupe.

E. Thirria.

Coupe générale du terrain jurassique et du terrain liassique de la Haute-Saône, indiquant la nature et l'épaisseur approximative des différentes assises dont se composent ces terrains, ainsi que l'ensemble des fossiles organiques qu'ils renferment, tant dans les localités prises pour types des groupes successifs, que dans celles mentionnées dans la description.

Divisions	Localité	Assises	m	c
TERRAIN JURASSIQUE. (292 mètres de puissance.) 3.e ÉTAGE JURASSIQUE. (48 mètres de puissance.) GROUPE UNIQUE. *Calcaires et marnes à exogyres.* A. SOUS-GROUPE SUPÉRIEUR. *Calcaires portlandiens.* (Portland-stone des Anglais.)	FRESNE-SAINT-MAMÈS.	*a.* Calcaire compacte, à cassure conchoïde, d'un gris jaunâtre, un peu tuberculeux, avec *Paludina?*	1m	50c
		b. Calcaire lumachelle, formé par des fragmens de *Gryphœa virgula?* Defr., empâtant des *Trigonia clavellata?* Sow.	0	18
		c. Calcaire marno-compacte, celluleux, de couleur grisâtre, avec *Nerinea suprajurensis*, Voltz	0	20
		d. Calcaire compacte, schisteux, grisâtre, non coquillier.	0	10
		e. Calcaire marno-compacte, celluleux, de couleur grisâtre, avec *Nerinea suprajurensis*, Voltz, et *Ampullaria*	0	16
		f. Calcaire compacte, grisâtre, en plaquettes juxta-posées	1	30
		g. Calcaire compacte, sublamellaire, tuberculeux, gris de fumée, non coquillier	0	70
		h. Calcaire marno-compacte, gris blanchâtre, chargé d'un petit nombre d'oolithes miliaires, fissile, en bancs peu puissans, séparés par de petites couches de marne grisâtre, avec *Nerinea suprajurensis*, Voltz; *N. terebra?* Ziet.; *Pterocerus Oceani*, Al. Br.; *Turritella; Ampullaria; Natica; Isocardia striata*, d'Orb.; *I. excentrica, I. carinata*, Voltz; *Pholadomya Protei*, Al. Br. (et une autre espèce inédite); *Gryphœa (Exogyra) virgula*, Defr.; *Pecten arcuata*, Sow.; *Cucullea; Modiola Thirriœ*, Voltz; *M. cuneata, M. scalprum, M. plicata*, Sow.; *Trigonia costata*, Sow.; *Gervillia siliqua*, Desl.; *Donacites Alduini*, Al. Br.; *Amphidesma decurtatum*, Phill.; *Terebratula biplicata, T. globata*, Sow.; *Perna mytiloides*, Sow.; *Mya angulifera*, Sow.; *Hemicardium; Trichites; Astrea microconos?* Goldf.; *Cidarites elegans*, Münst.	10	00
		i. Calcaire compacte, gris de fumée, empâtant un grand nombre de fragmens de *Trichites*	0	15
		k. Calcaire compacte, grisâtre, non coquillier, en plaquettes et en tubercules juxta-posés	5	00
		l. Calcaire marno-compacte, schisteux, d'un blanc grisâtre, avec *Nerinea; Trichites; Pholadomya Protei*, Al. Br.; *Mya angulifera*, Sow.	3	00
		A reporter	22	29

Report........... 22^m^ 29^c^

B. SOUS-GROUPE INFÉRIEUR. *Calcaires et marnes à gryphées virgules.* (Kimmeridge-clay des Anglais.)	SÉVEUX.	*a.* Calcaire marno-compacte, schisteux, grisâtre, avec *Ampullaria; Pholadomya acuticosta*, Sow., et *Ostrea solitaria*, Sow.	3 00
		b. Marne grisâtre, schisteuse, divisée en plusieurs assises par de minces bancs de calcaire marneux, et offrant vers le milieu de son épaisseur une couche de calcaire compacte, grisâtre, chargé de fragmens de *Gryphæa virgula*, DEFR., et d'*Exogyra Bruntrutana*, THURM., dont la puissance est d'environ 2 mètres; assises marneuses qui renferment : *Cellepora orbiculata*, GOLDF.; *Meandrina tenella*, GOLDF.; *Clypeaster Brongnarti*, MÜNST.; *Cidaris Schmidelii*, MÜNST.; *Apiocrinites rotundus*, GOLDF.; *Serpula conformis*, *S. illium*, GOLDF.; *Terebratula biplicata*, *T. ornithocephala*, Sow.; *Ostrea solitaria*, Sow. (caractéristique); *Gryphæa nana*, Sow.; *G. virgula*, DEFR. (caractéristique); *Exogyra Bruntrutana*, THURM.; *Spondylus inæquistriatus*, VOLTZ (caractéristique); *Pecten arcuata*, Sow.; *Plagiostoma punctata*, Sow.; *Avicula, n. sp.; Gervillia siliqua*, DESL.; *Perna plana*, THURM. (caractéristique); *Pinna; Mytilus jurensis*, MÉR. (caractéristique); *Modiola Thirriæ*, VOLTZ (caractéristique); *M. striolaris*, MÉR. (caractéristique); *M. scalprum*, *M. plicata*, *M. hillana*, Sow.; *Trigonia costata*, Sow.; *Isocardia striata*, D'ORB.; *I. excentrica*, (caractéristique), *I. inflata* (caractéristique), *I. carinata*, VOLTZ (caractéristique); *Hemicardium; Donax Alduini*, AL. BR.; *Axinus obscurus?* Sow.; *Amphidesma decurtatum?* PHILL.; *Pholadomya Protei*, AL. BR. (caractéristique); *P. simplex*, PHILL.; *P. acuticosta* (caractéristique dans le Jura), *P. angustata*, Sow.; *Bulla; Ampullaria; Natica; Nerinea cylindrica*, *N. suprajurensis*, VOLTZ (caractéristiques); *Turbo; Pterocerus Oceani* (caractéristique), *P. Ponti*, AL. BR. (caractéristique); *Ammonites cordatus*, Sow.; *A.* indéterminée.	16 00
		c. Calcaire marneux, schisteux, grisâtre, avec un grand nombre d'*Amphidesma decurtatum*, PHILL., et quelques *Gryphæa virgula*, DEFR., dans ses couches supérieures.	7 00
2.e ÉTAGE JURASSIQUE. (110 mètres de puissance.) 1.e GROUPE SUPÉRIEUR. *Calcaires coralliens.* (Coral-rag des Anglais.)		*a.* Calcaire compacte, un peu marneux, schisteux, de couleur grisâtre, avec *Astarte* (de deux espèces, dont l'une est la *Crassina minima*, PHILL.); *Trigonia costata*, Sow.; *Pecten arcuata*, Sow., et *Amphidesma decurtatum*, PHILL.	2 00
		b. Marne grise, schisteuse et non coquillière.	0 60
		c. Calcaire compacte un peu marneux, schisteux et gri-	

A reporter........ 50 89

Report........... 50^{m} 89^{c}

A. SOUS-GROUPE SUPÉRIEUR.
Calcaires à astartes.

TRÉCOURT.

sâtre, avec *Astarte* ou *Crassina minima*, PHILL.; *Trigonia costata*, Sow.; *Exogyra Bruntrutana*, THURM. 2 00

d. Marne grise, schisteuse et non coquillière........ 0 70

e. Calcaire compacte un peu marneux, schisteux et grisâtre, avec *Astarte; Trigonia costata*, Sow., et *Exogyra*. 3 60

f. Calcaire compacte, grisâtre, un peu fissile, à cassure conchoïde, avec *Astarte; Plagiostoma; Amphidesma decurtatum*, PHILL.; *Terebratula; Ostrea solitaria*, Sow., et grosses articulations d'*Apiocrinites*.................... 10 00

B. SOUS-GROUPE INFÉRIEUR.
Calcaires à nérinées.

1.° ASSISE SUPÉRIEURE.
Calcaires compactes et marneux à nérinées.

CHARCENNE.

a. Calcaire compacte, grisâtre, schistoïde, empâtant quelques oolithes miliaires et un petit nombre de grosses oolithes, avec *Nerinea sequana*, THIRR.; *Terebratula ovata*, Sow.; pointes de *Cidarites* et articulations de *Crinoides*. 4 00

b. Calcaire marneux, de couleur blanchâtre, tendre, schisteux, parsemé d'oolithes miliaires, et offrant quelques nids de chaux carbonatée rhomboïdale, avec *Nerinea sequana*, THIRR.; rameaux de *Lithodendron plicatum?* GOLDF.; pointes de *Cidarites* et articulations de *Crinoides*........ 5 00

2.° ASSISE MOYENNE.
Oolithe corallienne.

c. Calcaire dit *vergenne*, cristallin, d'un aspect saccharoïde, chargé d'oolithes cannabines, et empâtant de petits noyaux géodiques de spath calcaire à surface lisse, avec *Nerinea suprajurensis, N. lævis*, VOLTZ; *N. sequana*, THIRR.; *Diceras arietina*, LAMK.; *Plagiostoma rigida?* Sow.; *Pecten vimineus*, Sow.; *Ostrea;* lamelles et articulations de *Crinoides;* pointes de *Cidarites;* rameaux de *Lithodendron plicatum?* GOLDF.; *Turbinolia; Fungia; Sarcinula costata*, GOLDF.; *Astrea tubulosa, A. limbata, A. rotula?, A. Porosa?* GOLDF.; *Thamnasteria* (madrépores qui sont tous à l'état calcaire)................................ 8 00

d. Calcaire marno-compacte, schistoïde, jaunâtre, chargé d'oolithes cannabines, avec fragmens de grande *Ostrea* et lamelles de *Crinoides*.......................... 4 00

BRÉVILLIERS.

a. Calcaire compacte, d'un blanc jaunâtre, à cassure très-conchoïde, renfermant des veines et des nids de spath calcaire, et parsemé de lamelles de *Crinoides*........... 4 00

b. Calcaire compacte, suboolithique, gris jaunâtre, veiné de spath calcaire, dont les oolithes, d'une grosseur variable entre celle de la graine de chanvre et celle d'une balle de fusil, se fondent dans la pâte qui les enveloppe, avec quelques *Nerinea sequana*, THIRR.; lamelles de *Crinoides* et *Astrea helianthoides, A. confluens*, GOLDF. (madrépores qui sont les uns calcaires et les autres calcaréo-siliceux)..... 5 00

A reporter......... 97 19

Report .... 97^m 19^c

3.° ASSISE INFÉRIEURE.
Calcaires compactes et sub-oolithiques, avec fossiles siliceux.
(Calcaire corallien de M. THURMANN.)

CHAMPLITTE.

c. Calcaire compacte, grisâtre, un peu schisteux, celluleux et criblé d'*Entroques*, avec *Serpula flaccida*, GOLDF. (à l'état siliceux) et *Astrea helianthoides*, *A. confluens*, GOLDF. (madrépores qui sont les uns calcaréo-siliceux et les autres siliceux) 10 00

Calcaire compacte, grisâtre, un peu celluleux, schistoïde, parsemé d'*Entroques*, qui alterne avec des couches peu épaisses de calcaire marneux, et qui offre dans sa partie inférieure un banc composé de plaquettes et de rognons de calcaire marno-compacte, entremêlés de marne schisteuse endurcie, d'un gris jaunâtre, formant le passage au dépôt argileux situé au-dessous; avec *Serpula flaccida*, GOLDF. (à l'état siliceux), quelques madrépores calcaréo-siliceux et un grand nombre de madrépores siliceux analogues à ceux de Rupt et de Belfort, dans l'intérieur desquels on trouve parfois la *Modiola inclusa*, PHILL., divers madrépores qui appartiennent aux espèces suivantes, ceux de Rupt compris : *Astrea caryophylloides*, *A. tubulosa*, *A. helianthoides*, *A. gracilis*, *A. confluens*, *A. agaricites*, GOLDF. (et une autre espèce voisine du *Cyathophyllum ananas*, GOLDF.); *Explanaria lobata*, GOLDF.; *Sarcinula astroides*, *S. auleticon ?* GOLDF., et *Meandrina astroides*, GOLDF.; *Thamnasteria* 4 00

2.° GROUPE INFÉRIEUR.
Argile avec chailles et marne moyenne avec minérai de fer oolithique.
(Oxford-clay des Anglais.)

A. SOUS-GROUPE SUPÉRIEUR.
Argile avec chailles.

FERRIÈRE-LES-SECY.

a. Argile jaune, un peu siliceuse, avec grand nombre de *Chailles* géodiques, situées dans des plans parallèles, lesquelles renferment des *Ammonites Leachii*, *A. armatus*, SOW. (et plusieurs autres espèces); des *Nerinea*; *Turritella*; *Trochus*; *Trigonia cuspidata*, SOW. (et une autre espèce); *Terebratula trigonella*, SCHL. (caractéristique); *T. bucculenda ?*, *T. tetraedra*, *T. bullata*, SOW.; *T. Thurmanni*, VOLTZ (caractéristique); *Pecten*; *Gervilia siliqua*, DESL.; *Diceras*; *Lutraria*; *Serpula gordialis*, SCHL.; *S. illium*, GOLDF.; *Ananchites bicordatus*, LESKE (non LAMARCK); *Galerites depressus*, LAMK.; *Cidarites*; *Pentacrinites scalaris*, GOLDF.; *Rhodocrinites echinatus*, GOLDF. (caractéristique), et *Apiocrinites Milleri*, GOLDF. (caractéristique); avec des plaques subordonnées de calcaire siliceux, qui tantôt sont recouvertes de beaux groupes de *Trigonia* (espèce voisine de la *Trigonia clavellata*, SOW.), entremêlés de quelques *Ammonites*, et tantôt empâtent des *Diceras* et des *Nerinea*. 6 00

b. Assise composée de dix ou douze bancs de calcaire compacte, d'un gris bleuâtre, à structure un peu tuberculeuse, lesquels sont épais de 16 à 20 centimètres, sont

A reporter 117 19

Report .... 117^m 19^c

séparés par des lits d'argile jaune, puissans de 8 à 10 centimètres, et ont leur surface de stratification en calcaire marneux grisâtre, avec *Terebratula obtusa?* Sow.; *Ostrea gregarea?* Sow., et *Arca?* 4 00

c. Argile jaune, un peu siliceuse, avec *Chailles* géodiques, renfermant les mêmes fossiles que celles de l'assise *a*, et *Chailles* non géodiques, renfermant des *Ammonites Leachii*, Sow.; des *Terebratula Thurmanni*, Voltz (caractéristique), et des *Palinurus Regleyanus*, Desm.; *P. Munsteri*, Voltz (caractéristiques l'un et l'autre)................. 6 00

d. Argile jaune, avec *Chailles* non géodiques, formées de calcaire siliceux, passant au calcaire marneux (*Sphérites* de M. Thurmann; elles sont employées à Belfort comme très-bonne pierre à chaux hydraulique)............... 2 00

B. Sous-groupe inférieur. *Marne moyenne avec minérai de fer oolithique.* — QUENOCHE.

a. Marne d'un gris noirâtre, schistoïde, offrant des bancs subordonnés de calcaire marneux hydraulique, des rognons de ce même calcaire, des petites boules creuses en spath calcaire et des petits cristaux trapéziens de gypse, avec *Ammonites armatus*, *A. communis*, *A. Lamberti*, *A. Leachii*, *A. cristatus*, *A. clevelandicus*, *A. biplex*, *A. omphaloides*, *A. Backeri*, *A. Brochii*, *A. cordatus*, *A. triplicatus*, *A. subradiatus*, Sow.; *A. interruptus*, Schl.; *A. lunula*, *A. lævigatus*, Rein.; *A. fonticola*, Mencke (caractéristique); *A. rotula*, Ziet.; *A. furcatus*, Blainv. (caractéristique); *Belemnites latesulcatus*, Voltz (caractéristique); *B. semi-sulcatus*, Münst.; *Trochus; Terebratula spinosa*, *T. subundata*, *T. obtusa*, Sow.; *T. impressa*, Ziet.; *T. Thurmanni*, Voltz; *Aptychus lævis-latus*, Meyer; *Arca; Nucula lachryma*, Sow.; *Gryphœa dilatata*, Sow. (var. α); *Serpula flaccida*, *S. conformis*, Goldf. (et une autre espèce voisine de la *Serpula capistratus*, Goldf.); *Cellepora orbiculata*, Goldf.; *Aulopera compressa*, *A. dichotoma*, Goldf.; *Rhodocrinites echinatus*, Goldf.; *Pentacrinites pentagonalis* (caractéristique), *P. scalaris*, Goldf.; *P. Briareus*, Mill................................... 25 00

b. Marne endurcie, grisâtre, avec *Ammonites plicatilis*, Sow.; *Terebratula perovalis*, Sow., et *Cidarites elegans*, Münst.. 1 00

a. Marne argileuse endurcie, schisteuse et grisâtre.... 0 50

b. Marne schisteuse, grisâtre, pétrie de minérai de fer hydroxidé oolithique, miliaire et d'un jaune brunâtre, avec *Ammonites plicatilis*, *A. armatus*, *A. biplex*, *A. cor-*

A reporter......... 155 69

			Report	155m	69c
	PERNY-LE-GRAND		*datus* (var. *a*), *A. Duncani*, *A. Lamberti*, Sow. (et plusieurs autres espèces); *Belemnites semi-hastatus*, MÜNST.; *B. latesulcatus*, VOLTZ; *Trochus; Cirrus; Terebratula bucculenta?*, *T. obtusa*, *T. subrotundata*, *T. obovata*, Sow.; *Pholadomya* (plusieurs espèces); *Gryphæa dilatata* (var. *a*), Sow.; *Arca; Serpula; Vermilia; Cellepora orbiculata*, GOLDF.; *Galerites depressus*, LAMK.; *Spatangus capistratus*, GOLDF.; *Rhodocrinites echinatus*, GOLDF.; *Pentacrinites pentagonalis*, GOLDF.; *Apiocrinites*	1	00
			c. Marne argileuse endurcie, d'un gris noirâtre, schisteuse, alternant avec plusieurs petits bancs de calcaire marneux suboolithique............................	1	60
1.er ÉTAGE JURASSIQUE. (134 mètres de puissance.)	RUPT.		*a*. Calcaire oolithique, schisteux, de couleur grisâtre, lumachelle, dont les fragmens coquilliers sont agglutinés par un ciment cristallin peu abondant, avec *Astrea tubulosa*, *A. oculata?* GOLDF. (à l'état calcaire), et articulations de *Crinoides*..	0	10
			b. Calcaire oolithique, schisteux, grisâtre, fissile, empâtant de petits noyaux oblongs de calcaire compacte, avec *Tornatella; Pecten vimineus*, *P. striatus?* Sow.; *Astarte pumila?* Sow.; *Avicula costata*, Sow.; *Plagiostoma punctata*, Sow.; *Arca; Trigonia cuspidata*, Sow.; *Exogyra; Ananchites*, et articulations de *Pentacrinites scalaris?* GOLDF..	2	00
			c. Calcaire oolithique, grisâtre, passant au calcaire compacte, avec articulations de *Crinoides*.................	2	30
			d. Calcaire marno-compacte, sublamellaire, grisâtre, un peu tuberculeux, non coquillier..................	1	00
			e. Argile ocreuse, un peu siliceuse, avec rognons de calcaire siliceux (*Chailles* ou plutôt *Sphérites* de M. THURMANN)..	0	60
			f. Calcaire marno-compacte, sublamellaire, grisâtre, un peu tuberculeux, empâtant quelques oolithes, non coquillier..	4	00
A. CINQUIÈME GROUPE. *Calcaires à oolithes oviformes*. (Kelleway-rock, Cornbrash des Anglais?)	VAUCHOUX.		*a*. Calcaire compacte, sublamellaire, grisâtre, un peu tuberculeux, empâtant quelques petites oolithes, avec *Astrea tubulosa*, *A. confluens*, *A. caryophylloides*, GOLDF.; *Sarcinula astroides*, GOLDF., et *Meandrina astroides* (madrépores qui sont les uns calcaires, les autres calcaréo-siliceux ou entièrement siliceux)	1	00
			b. Calcaire compacte, grisâtre, chargé d'oolithes oviformes, au milieu de chacune desquelles se trouve une *Nerinea*.	2	00
			A reporter.........	171	29

Report............ 171m 29c

Groupe	Localité	Description	m	c
	LA MALACHÈRE.	*c.* Calcaire compacte, grisâtre, parsemé de petites oolithes, avec *Astrea tubulosa*, *A. confluens*, *A. caryophylloides?* Goldf., et *Meandrina astroides*, Goldf. (madrépores qui sont tous à l'état calcaire)........................	7	60
		a. Calcaire compacte, jaunâtre, à cassure conchoïde, avec rameaux de *Caryophyllia* et lamelles de *Crinoides*...	10	00
		b. Marne jaunâtre, entremêlée de plaquettes de calcaire marno-compacte grisâtre, lesquelles renferment des *Nerinea*; *Terebratula*; *Plagiostoma rigida?* Sow.; *Lutraria*; *Lima*; *Pecten vimineus*, Sow.; rameaux de *Caryophillia*; pointes de *Cidarites* et articulations de *Crinoides*........	1	50
		c. Calcaire marno-compacte, sublamellaire, grisâtre ou jaunâtre, avec taches bleuâtres, chargé d'oolithes miliaires et de petits noyaux oblongs de calcaire compacte, offrant des veines de spath calcaire et des géodes tapissées de chaux carbonatée prismatique, avec *Pecten*; *Terebratula perovalis*, Sow., et quelques *Astrea caryophylloides?* Goldf. (à l'état calcaire)..	6	00
B. QUATRIÈME GROUPE. *Calcaires compactes inférieurs.* (Forest-marble des Anglais.)	BUCEY-LES-GY.	*a.* Calcaire oolithique, schisteux, grisâtre, non coquillier, passant au calcaire compacte suboolithique, et offrant des fentes et cavités remplies de fer oxidé rouge, lequel est vraisemblablement contemporain des dépôts de minérai de fer pisiforme............................	7	00
		b. Calcaire compacte, grisâtre, à cassure conchoïde, empâtant des lamelles de *Crinoides* et parfois des oolithes pisiformes, qui se fondent dans la pâte dont elles sont enveloppées, offrant aussi des fentes et cavités remplies de minérai de fer oxidé rouge, et renfermant quelques *Turritella* ou *Nerinea*............................	17	00
		c. Calcaire compacte, suboolithique, rougeâtre ou jaunâtre, empâtant un grand nombre de lamelles de *Crinoides*, et offrant, comme les précédens, des fentes et cavités remplies de fer oxidé rouge..................	6	00
C. TROISIÈME GROUPE.	LE-BAS.	*a.* Calcaire oolithique, schisteux, d'un gris blanchâtre, avec *Turritella*; *Ostrea acuminata*, Sow. (caractéristique); *Pecten similis*, Sow., et *Avicula echinata*, Sow. (caractéristique)..	5	00
		b. Calcaire compacte, grisâtre, schistoïde, suboolithique, avec lamelles de *Crinoides*........................	1	66
		c. Calcaire marneux, grisâtre, divisé en deux couches		

A reporter......... 233 05

Report 233ᵐ 05ᶜ

Grande oolithe. (Great-oolite des Anglais.)	FOUVENT-	par deux petits bancs de marne jaunâtre, entremêlée de calcaire marneux, avec *Terebratula globata*, Sow.; *Plagiostoma* et *Avicula echinata*, Sow.	1 44
		d. Calcaire à oolithes miliaires, jaunâtre ou grisâtre, parsemé de taches d'un gris bleuâtre, avec *Ostrea acuminata*, Sow.; *Pecten similis*, Sow.; *Avicula echinata*, Sow.; *Terebratula globata*, Sow.; *Pholadomya Murchisonii*, Sow., et *Cidarites*	8 00
D. DEUXIÈME GROUPE. *Marne inférieure.* (Fullers-earth ou terre à foulon des Anglais.)	NAVENNE	Marne jaunâtre, schisteuse, entremêlée de plaquettes de calcaire tantôt compacte, tantôt marneux, qui est presque toujours parsemé de quelques oolithes, avec *Belemnites longus*, Voltz (variété cylindroïde); *Nautilus; Trochus; Melania; Tornatella; Avicula echinata*, Sow.; *Pecten arcuata, P. lens*, Sow.; *Lima gibbosa*, Sow.; *Trigonia; Amphidesma decurtatum*, Phill.; *Unio abductus*, Phill.; *Donacites Alduini*, Al. Br.; *Terebratula carnea, T. globata, T. ornithocephala*, Sow.; *Mya angulifera*, Sow.; *Ostrea acuminata*, Sow.; *Pholadomya Murchisonii*, Sow.; *Serpula; Galeolaria gigantea*, Desh.; *Nucleus clunicularis*, Phill.; *Galerites depressus*, Lamk.; *Cellepora ornata*, Goldf., et *Cidarites*.	2 00
	CHARRIEZ.	*a.* Calcaire oolithique, grisâtre, schisteux, pétri d'un grand nombre de lamelles de *Crinoides*, avec quelques *Pecten lens*, Sow	6 00
		b. Calcaire compacte, grisâtre, fissile, à cassure conchoïde, empâtant quelques *Terebratula media?* Sow.; des *Avicula Bramburiensis*, Sow.; des rameaux de *Caryophyllia;* des lamelles de *Crinoides* et un grand nombre d'*Astrea helianthoides* (à l'état calcaire)	3 00
		c. Calcaire lamellaire, suboolithique, de couleur grisâtre, et parsemé de grandes taches bleuâtres, dont les oolithes, fort petites et de forme oblongue, sont de couleur blanchâtre, avec articulations de *Crinoides*	6 00
		d. Calcaire lamellaire, bleuâtre ou rougeâtre, schistoïde, empâtant un grand nombre d'*Entroques*	3 90
		e. Marne argileuse, jaunâtre, renfermant des rognons de calcaire grenu rougeâtre, dans lesquels se trouvent des *Terebratula* et des fragmens de *Pecten*	0 60
		f. Calcaire compacte, sublamellaire, un peu celluleux, de couleur grisâtre, et veiné de spath calcaire, avec *Belemnites Voltzii*, Münst.; *Modiola; Pecten; Galeolaria; Serpula grandis*, Goldf.; articulations de *Pentacrinites*, et fragmens de polypiers des espèces *Ceriopora diadema*,	

A reporter 263 99

		Report............	263m 99c
		C. tubiporacea, Goldf.; *C. orbiculata*, Voltz; *Cellepora echinata*, *C. orbiculata*, Goldf.; *Achilleum truncatum*, Goldf., et *Intricaria Bajocensis*, Defr........................	3 00
		g. Calcaire compacte, grisâtre, veiné de spath calcaire, avec *Melania striata?* Sow., et *Trochus anglicus*, Sow....	1 00
E. PREMIER GROUPE. *Oolithe inférieure.* (Inferior-oolite des Anglais.)	CALMOUTIERS.	*a*. Calcaire compacte, sublamellaire, grisâtre, veiné de spath calcaire, et empâtant des noyaux fragmentaires de calcaire argileux jaunâtre, qui lui donnent l'apparence d'une brèche, avec *Melania striata*, Sow.; *Trochus anglicus*, Sow.; *Nerinea; Pecten; Gervillia; Terebratula globata*, Sow.; *T. lacunosa?* Schl., et articulations de *Crinoides*...	2 00
		b. Calcaire sublamellaire et suboolithique, d'un gris rougeâtre, renfermant des veines et des nids de chaux carbonatée fibreuse, avec *Lima proboscidea*, Sow.; *Modiola plicata*, Sow.; *Pecten lens*, Sow.; *Pholadomya; Trigonia clavellata*, Sow.; *Ostrea Marshii*, Sow.; *Vermilia?* et articulations de *Crinoides* (calcaire auquel est subordonné à Conflandey et à Montigny-les-Nonnes un banc d'argile ocreuse, puissant d'environ 60 centimètres, et renfermant des plaquettes de calcaire lamellaire ferrugineux, avec *Pholadomya* et *Ostrea Marshii*, Sow.)................	6 00
		c. Calcaire marno-compacte, de couleur grisâtre, pétri d'un grand nombre d'*Entroques*.....................	5 00
		d. Calcaire marneux, de couleur jaunâtre, schisteux et veiné de spath calcaire, avec *Trigonia costata*, Sow.; *Serpula grandis*, Goldf., et lamelles de *Crinoides*.........	2 00
		e. Calcaire compacte, sublamellaire, grisâtre, parsemé de nids de calcaire argileux jaunâtre, avec *Gryphœa cymbium*, Lamk.; *Ostrea Marshii*, Sow., et grand nombre de *Pecten personatus*, Münst. (la plupart en fragmens).....	2 00
		f. Calcaire lamellaire, suboolithique, d'un gris rougeâtre, chargé de lamelles de *Crinoides*, avec *Pecten lens*, Sow.; *P. personatus*, Münst. (la plupart en fragmens)...	3 00
		g. Banc de minérai de fer hydroxidé oolithique, avec *Belemnites apiciconus*, Blainv.; *B. breviformis* (var. *B*), Voltz; *Ammonites fimbriatus*, *A. Stokesi*, *A. acutus? A. Brochii?* Sow.; *A. primordialis*, Ziet. (non Schlotheim); *Pecten lens*, Sow.; *P. personatus*, Münst.; *Ostrea Marshii*, Sow.; *Lima antiquata*, Sow.; *Pholadomia fidicula*, Sow., et articulations de *Crinoides*........................	0 70
		h. Calcaire lamellaire, suboolithique, grisâtre, parsemé de taches rougeâtres, avec *Pecten lens*, Sow.; *P. personatus*, Münst., et lamelles de *Crinoides*.....................	4 00
		Puissance totale des trois étages du terrain jurassique.	292m 69c

TERRAIN LIASSIQUE.
(95 mètres de puissance.)

3.ᵉ ÉTAGE LIASSIQUE.
(70 mètres de puissance.)

DE FALLON AU SIGNAL DE LA MONTAGNE DE GRAMMONT.

A. ASSISE SUPÉRIEURE.
Marnes jaunes.
(Marly-sandstone des Anglais.)

Nota. Beaucoup de géologues comprennent cette assise dans le terrain jurassique. Nous avons préféré la placer dans le terrain liassique pour rendre le tracé de la carte plus précis, en ne faisant pas, dans la grande assise marneuse située entre l'oolithe ferrugineuse et le calcaire à gryphites une division qui eût été un peu incertaine.

Marnes jaunâtres, quelquefois grisâtres, peu schisteuses et friables, avec plaques et rognons de calcaire marneux suboolithique jaunâtre ou rougeâtre. Elles renferment dans leur partie supérieure (Velmenfroy) un banc de marne d'un gris bleuâtre, chargé de fer hydroxidé en petites oolithes de la grosseur du millet, lequel a 80 centimètres de puissance, est exploité pour minérai de fer, et empâte un petit nombre d'*Ammonites Stockesi*, Sow., et de *Belemnites breviformis*, VOLTZ. On observe dans leur partie moyenne (Motte de Vesoul, Montigny-les-Nonnes, Saint-Julien-les-Morey), sur une hauteur de 8 à 10 mètres, plusieurs petites couches subordonnées ou des plaquettes d'un grès schisteux, tendre, de couleur jaunâtre ou rougeâtre, chargé de paillettes de mica blanchâtre, et renfermant souvent des veines de fer hydroxidé et des géodes tuberculeuses de la même substance, mélangée de grains de quarz. Elles offrent dans leur partie inférieure (Noidans-les-Vesoul, Montigny-les-Nonnes, Corcelles, La Chapelle-les-Granges), sur une hauteur de 3 à 4 mètres, plusieurs petites couches subordonnées de calcaire compacte, schistoïde, grisâtre ou bleuâtre, parsemé de lamelles de *Crinoïdes*, et pétri d'un grand nombre de fragmens d'*Ammonites*, de quelques *Térébratules* à surface nacrée et de beaucoup de bivalves ressemblant à des *Cythérées*. Cette assise supérieure ne présente en général qu'un petit nombre de fossiles organiques appartenant aux espèces suivantes : *Ammonites serpentinus*, SCHL.; *A. Stockesi*, SOW.; *Belemnites breviformis*, VOLTZ; *B. digitalis*, F. BIGUET; *B. compressus*, BLAINV.; *Trochus duplicatus*, SOW.; *Pecten paradoxus*, MÜNST.; *Terebratula variabilis*, SCHL.; *Nucula claviformis*, SOW.; *Cyathophyllum mactra*, GOLDF.; *Pentacrinites subteres*, GOLDF. 25ᵐ 00ᶜ

Marnes grises ou noires, presque toujours bitumineuses, très-schisteuses et consistantes, avec nodules de fer sulfuré cristallisé et portions de bois bitumineux ou lignite en plaquettes peu étendues. Elles offrent, principalement dans leur partie supérieure, des masses arrondies ou *Septaria* de calcaire marno-compacte, à cassure esquilleuse ou conchoïde, et de couleur noirâtre, contenant souvent une forte proportion de carbonate de fer, dans l'intérieur desquelles on observe souvent des *Belemnites* et quelquefois des *Ammonites*. Elles renferment dans leur partie moyenne (Conflans) un banc de marne grise, chargé de fer hydroxidé, en petites oolithes, de la grosseur du millet, lequel est exploité pour minérai de fer, et a 1 mètre 30 centimètres de puissance. Ce banc est très-riche en fossiles organiques.

A reporter......... 25 00

Report........... 25^{m} 00^{c}

B. Assise inférieure.
Marnes bitumineuses.
(Lias supérieur des Anglais.)

Enfin, elles offrent dans leur partie inférieure, sur une hauteur de 4 à 6 mètres, des couches subordonnées peu puissantes de calcaires marneux, schisteux, fétide, grisâtre, blanchâtre ou jaunâtre, lequel a souvent un aspect rubanné. On trouve dans cette assise inférieure quelques débris de végétaux de la classe des *Fucoides* et un grand nombre de pétrifications, savoir : *Ammonites Stockesi*, *A. acutus?*, *A. fimbriatus*, Sow.; *A. rotula*, Rein.; *Belemnites breviformis*, *B. ventroplanus*, *B. paxillosus*, *B. subdepressus*, Voltz; *B. compressus*, *B. clavatus*, Blainv.; *Turritella; Trochus duplicatus*, *T. anglicus*, Sow.; *Lima antiquata*, Sow.; *Donacites Alduini*, Al. Brong.; *Plagiostoma gigantea?* Sow.; *Astarte Voltzii*, Hœningh.; *Pecten lens*, *P. æquivalvis*, Sow.; *P. paradoxus*, Münst.; *Plicatula spinosa*, Sow.; *Terebratula variabilis*, Schl.; *Posidonia Bronnii*, Mérian; *P. liasina*, Hœningh.; *Pentacrinites subteres*, Goldf........... 45 00

2.e ÉTAGE LIASSIQUE.
(15 mètres de puissance.)
Calcaire à gryphites.
(Blue-Lias des Anglais.)

FALLON.

Calcaire tantôt compacte, d'un gris bleuâtre, à cassure esquilleuse, offrant des veines et des nids de spath calcaire, tantôt marneux, de couleur grisâtre ou jaunâtre, à cassure inégale et même terreuse; tantôt marno-compacte, parsemé de taches jaunâtres ou grisâtres, qui lui donnent l'apparence d'une brèche. Ses bancs, épais de 8 à 30 centimètres, alternent avec des couches de marne schisteuse jaunâtre, dont la puissance varie de 2 à 60 centimètres. On trouve dans les différentes variétés de calcaire et dans la marne subordonnée un grand nombre de pétrifications, savoir : *Ammonites Conybeari*, *A. Bucklandi*, *A. Walcotii*, Sow.; *Belemnites paxillosus*, Voltz; *Avicula inæquivalvis*, Sow.; *Gryphœa incurva*, Sow. (ou *arcuata*, Lamk.); *G. obliquata*, Sow.; *Modiola scalprum*, Sow.; *Plagiostoma gigantea*, Sow.; *Pecten æquivalvis*, Sow.; *Terebratula; Spirifer; Pentacrinites caput Medusæ*, Miller...................... 15 00

1.er ÉTAGE LIASSIQUE.
(10 mètres de puissance.)
Grès du lias.
(Quadersandstein des Allemands.)

Grès composé de grains de quarz très-fins, agglutinés par un ciment argilo-siliceux peu abondant et parfois tout-à-fait invisible, dont les couleurs sont le gris blanchâtre, le gris jaunâtre et le gris rougeâtre, couleurs qui sont quelquefois disposées par zones alternantes, et lui donnent une apparence bigarrée. Ses bancs, qui ont 5 à 70 centimètres de puissance, sont séparés par de minces couches de marne schisteuse, noirâtre et sableuse. Ce grès, près de la superposition du calcaire à *Gryphites*, a un ciment calcaire cris-

A reporter......... 85 00

Report............ 85^{m} 00^{c}

FALLON. — tallin, passe peu à peu au calcaire compacte, et empâte beaucoup de fossiles organiques du *Lias* proprement dit; tandis que, près de son contact avec le terrain keupérien, il est très-schisteux, a un ciment de plus en plus argileux, et se présente avec des couches marneuses subordonnées, dont la puissance augmente progressivement. Il renferme (Saint-Remy, près de la ferme de Saint-Berthaire, Saponcourt) un banc de fer hydroxidé brun rougeâtre, schistoïde, parsemé de grains de sable quarzeux, avec des cavités de forme irrégulière remplies d'argile rouge très-sableuse, dont la puissance varie de 5 à 8 centimètres; et près du contact de ce banc il est ferrugineux, et offre des veinules de fer oligiste lamellaire. On y trouve un petit nombre de fossiles organiques peu reconnaissables, qui appartiennent aux genres *Pecten*, *Cytherea?*, *Mya?*, *Plagiostoma?* et *Modiola?*.... 10 00

Terrain keupérien.

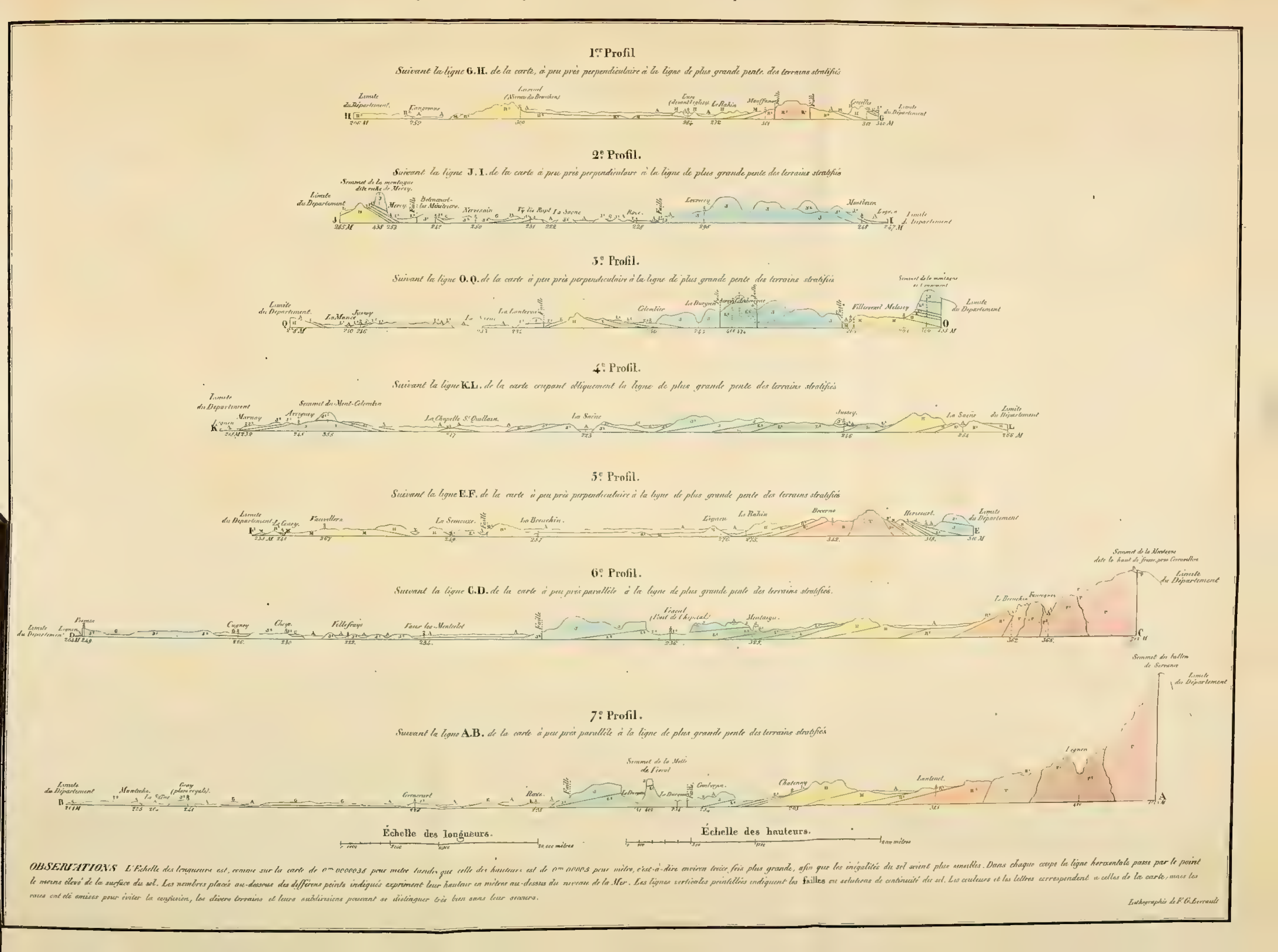
Puissance totale des trois étages du terrain liassique. 95^{m} 00^{c}

Haute-Saône.

fiés.

Cercelles
A M H H G
Limite du Département
312 340 M

phis


PROFILS
Suivant des plans verticaux représentant le relief du sol du Département de la Haute-Saône.
1er Profil
Suivant la ligne G.H. de la carte, à peu près perpendiculaire à la ligne de plus grande pente des terrains stratifiés
2e Profil.
Suivant la ligne J.I. de la carte à peu près perpendiculaire à la ligne de plus grande pente des terrains stratifiés
3e Profil.
Suivant la ligne O.Q. de la carte à peu près perpendiculaire à la ligne de plus grande pente des terrains stratifiés
4e Profil.
Suivant la ligne K.L. de la carte coupant obliquement la ligne de plus grande pente des terrains stratifiés
5e Profil.
Suivant la ligne E.F. de la carte à peu près perpendiculaire à la ligne de plus grande pente des terrains stratifiés
6e Profil.
Suivant la ligne C.D. de la carte à peu près parallèle à la ligne de plus grande pente des terrains stratifiés.
7e Profil.
Suivant la ligne A.B. de la carte à peu près parallèle à la ligne de plus grande pente des terrains stratifiés
Échelle des longueurs.
Échelle des hauteurs.
OBSERVATIONS L'Échelle des longueurs est, comme sur la carte de 0m 0000038 pour mètre tandis que celle des hauteurs est de 0m 00005 pour mètre, c'est-à-dire environ treize fois plus grande, afin que les inégalités du sol soient plus sensibles. Dans chaque coupe la ligne horizontale passe par le point le moins élevé de la surface du sol. Les nombres placés au-dessous des différens points indiqués expriment leur hauteur en mètres au-dessus du niveau de la Mer. Les lignes verticales pointillées indiquent les failles ou solutions de continuité du sol. Les couleurs et les lettres correspondent à celles de la carte, mais les roses ont été omises pour éviter la confusion, les divers terrains et leurs subdivisions pouvant se distinguer très bien sans leur secours.
Lithographie de F. G. Levrault

NOTICE NÉCROLOGIQUE

SUR

CHRÉTIEN-GEOFFROI NESTLER,

PROFESSEUR A LA FACULTÉ DE MÉDECINE, ETC.

La Société d'histoire naturelle vient de perdre un de ses membres les plus distingués, Chrétien-Geoffroi Nestler, né à Strasbourg, le 1.er Mars 1778, professeur de botanique et d'histoire naturelle médicale à la Faculté de médecine, professeur à l'école de pharmacie et pharmacien en chef des hospices civils de la même ville. Il était un de ces hommes dont la vie prouve combien est attrayante l'étude de la botanique et quels plaisirs sont réservés à ceux qui se livrent à la culture de cette science.

Dès sa tendre jeunesse il étudia, sous les yeux de son digne père, pharmacien distingué, les principes de la chimie et de la pharmacie, et fut du célèbre Hermann l'élève le plus instruit. Employé successivement dans les hôpitaux comme pharmacien, il suivit, en cette qualité, les armées françaises, et fit les campagnes de Prusse et d'Autriche. Ce fut surtout à Vienne que Nestler, par ses relations avec des savans aussi distingués que Jacquin et le comte de Sternberg, parvint à connaître les richesses végétales des montagnes du Tyrol et du beau pays de Salzbourg. Chaque mouvement des armées devint pour lui une occasion de s'instruire et d'augmenter ses collections. De retour dans ses foyers, il gagna l'estime et l'amitié du respectable doyen de la Faculté de médecine, de Villars, dont il ne prononça jamais le nom qu'avec vénération, et qui lui rappela l'accueil flatteur que lui avait fait, pendant son séjour à Paris, le savant et laborieux botaniste Richard. L'âge et les infirmités ne permettant plus à Villars de se livrer à l'enseignement de la botanique, il sollicita auprès du grand-maître de l'Université l'adjonction de Nestler : il avait par là même désigné son successeur. En effet, à la mort du digne vieillard, Nestler devint titulaire de la chaire de botanique et d'histoire naturelle à la Faculté de médecine. Les élèves formés à son école diront combien ses leçons étaient instructives et attachantes ; il avait le talent si rare d'intéresser les commençans à des détails quelquefois arides et pourtant indispensables,

en y rattachant à propos tantôt quelque vue générale, tantôt une découverte importante ou une expérience ingénieuse. C'est ainsi qu'aplanissant les difficultés de la science, il savait la rendre encore plus attrayante. Les herborisations, qui sont l'écueil des demi-savans, n'en montraient que mieux sa supériorité. Il avait si bien exploré tout le pays, il connaissait avec tant de précision le site de chaque plante et l'époque de sa floraison, qu'on était sûr, en partant avec lui, de rencontrer toutes celles qu'il avait promises.

Le Jardin botanique doit à NESTLER d'importantes améliorations. Beaucoup de plantes nouvelles y sont aujourd'hui cultivées. Environ quatre mille espèces s'y trouvent distribuées dans l'ordre le plus parfait, celui des familles actuelles. Son enseignement était établi sur des principes larges, et l'expérience a prouvé que ceux de ses disciples que d'heureuses dispositions appelaient à cultiver spécialement la botanique, trouvèrent près de lui tous les moyens de la développer.

Mais si les succès de NESTLER dans l'enseignement lui ont mérité sa réputation de bon professeur, des travaux d'un autre genre lui assignent un rang distingué parmi les botanistes de notre époque. Les relations qu'il entretenait avec tous ceux qui ont en Europe de la célébrité, l'avaient placé si haut dans leur estime, que ses assertions étaient partout admises comme des vérités incontestables. Le nom de NESTLER[1] a été attaché par SPRENGEL au genre que JACQUIN avait désigné sous celui de *Columellées.* Ce même nom a été appliqué a plusieurs espèces, parmi lesquelles on se plaît à citer l'*Hieracium Nestleri*, VILL. DECANDOLLE devait à NESTLER de nombreux documens sur les plantes de l'Alsace, et son ami PERSOON reçut de lui la description des bruyères. Son ouvrage sur les potentilles[2] est une des meilleures monographies qui aient été publiées en France. Cette thèse inaugurale fut présentée à la Faculté de médecine de Paris, et valut à son auteur le titre de docteur. Les planches qui accompagnent ce travail sont exécutées avec soin.

Mais le premier titre de NESTLER aux suffrages de ses contemporains est sans contredit le travail qu'il avait entrepris, de concert avec son excellent ami le docteur MOUGEOT, sur les plantes cryptogames de l'Alsace[3]. On doit à cette association scientifique la publication de neuf fascicules, comprenant environ mille espèces, dont plusieurs étaient inconnues et beaucoup mal déterminées. Cet ouvrage n'est pas un livre; il ne contient pas de descriptions; ce ne sont pas non plus des figures représentant plus ou moins fidèlement des plantes cryptogames; mais ce sont ces plantes elles-mêmes, admirablement conservées, avec tous les caractères qui servent à les déterminer, et pour texte une synonymie complète, le nom du genre et de l'espèce imprimés au bas de chaque feuille. Cette collection est citée comme classique; elle

1 *Nestlera*, famille des Composées, section des Gnaphalées.
2 *De Potentilla*. Paris, 1816.
3 *Stirpes cryptogamæ Vogeso-Rhenanæ; centur.* 1-9.

est la première de ce genre qui ait été exécutée en France, et suppose dans les auteurs une patience et une dextérité qui sont presque aussi rares que leurs talens comme observateurs. Les neuf fascicules publiés comprennent : la famille des ÉQUISÉTACÉES, sept espèces, toutes appartenant à la vallée du Rhin; les LYCOPODIACÉES, sept espèces; les RHIZOSPERMES, quatre espèces, autant que fournit l'Europe entière. Les FOUGÈRES forment un groupe de trente-deux espèces, dont le *Struthiopteris germanica*, WILLD., plante rare et curieuse, a été transplanté en Alsace par NESTLER, qui l'avait rapporté en 1810 des montagnes du pays de Salzbourg. Les MOUSSES, au nombre de deux cent soixante-huit espèces, distribuées en beaucoup de genres, parmi lesquels doivent être cités les *Phascum*, dix espèces, en y comprenant le *Bruchia Vogesiaca*, NESTL., habitant les escarpemens du Hoheneck; les *Gymnostomum*, quatorze espèces; les *Weissia*, huit; les *Grimmia*, onze; les *Dicranum*, trente et une; les *Barbula*, onze; les *Orthotrichum*, seize; les *Bryum*, vingt-deux; les *Hypnum*, cinquante-neuf: les deux plus singulières espèces sont le *Zygodon conoideus*, HOOK., et le *Buxbaumia viridis*, BRID.

Après les mousses viennent les HÉPATIQUES, dont le genre *Jungermannia* se compose de cinquante et une espèces. La famille des *Lichens* comprend cent quatre-vingt-dix-neuf espèces; les genres les plus nombreux sont les *Gyrophora* avec dix espèces, les *Peltidea* avec neuf, les *Parmelia* avec trente et une, les *Cenomyce* avec dix-sept, les *Lecidea* avec vingt-quatre, les *Lecanora* avec quatorze, les *Opegrapha* avec onze espèces. Les CHAMPIGNONS, au nombre de deux cent soixante-seize, sont répartis dans un assez grand nombre de genres, et ont fourni aux auteurs le plus d'occasions d'enrichir la science par leurs utiles découvertes. Enfin, la dernière famille, celle des ALGUES, comprend quarante-sept espèces, parmi lesquelles plusieurs nouvelles, décrites depuis par BORY DE SAINT-VINCENT.

NESTLER promettait aussi de publier une *Flore d'Alsace;* il a travaillé toute sa vie à en réunir les matériaux. La mort ne lui a pas laissé le temps d'achever ce grand ouvrage; mais nous avons la certitude qu'il ne sera pas perdu pour la science : le digne collaborateur de NESTLER s'est chargé d'y mettre la dernière main.

Dans le cercle de ses attributions, notre collègue a su se rendre utile à ses concitoyens. On lui doit l'introduction en Alsace de plusieurs plantes utiles et agréables. Les plantations des promenades publiques de Strasbourg étaient placées sous sa surveillance : il a pris une part active à la distribution du musée créé par celui qui l'avait initié à l'étude de la nature. En 1811, M. Lézay de Marnésia, préfet du Bas-Rhin, l'avait chargé de faire des leçons sur la fabrication du sucre de betterave. Cette tâche lui convenait d'autant mieux qu'en parcourant la Silésie, il avait étudié avec soin tous les procédés suivis dans les établissemens où ce genre d'industrie a été créé par ACHARD.

Appelé en 1815 à la direction de la pharmacie des hospices civils, NESTLER ne se borna pas à remplir les devoirs de cette place en pharmacien habile. L'ordre

le plus parfait fut établi dans toutes les parties du service ; il sut constamment allier la plus stricte économie à la plus scrupuleuse exactitude dans l'exécution des prescriptions. Enfin, il a concouru très-utilement à la rédaction du Formulaire pharmaceutique publié en 1830 par la Commission administrative de cet établissement.

Pour suffire à tant de travaux, à l'accomplissement de devoirs si multipliés, il fallait, comme NESTLER, joindre à un désir insatiable d'instruction, cet esprit d'ordre qui, par une sage distribution du temps, en prolonge en quelque sorte la durée. Les souffrances auxquelles il était en proie pendant la longue maladie à laquelle il a succombé, ne faisaient que suspendre ses travaux : à peine étaient-elles calmées, qu'il reprenait ses occupations habituelles, et s'y livrait avec la même activité.

Depuis quelques années NESTLER se plaignit de douleurs rhumatismales, qui se portaient alternativement sur diverses parties : elles finirent par se fixer sur le bas-ventre, déterminèrent l'épaississement et l'induration d'un intestin, et plus tard l'interruption du cours des matières alimentaires. Des coliques atroces et des vomissemens opiniâtres ne firent que trop prévoir l'issue funeste de cette maladie. L'épuisement des forces apporta néanmoins sur les derniers jours de sa vie quelque soulagement à ses maux. Il s'est éteint le 2 Octobre 1832, dans sa cinquante-cinquième année.

D'un caractère doux, conciliant, plein de sentimens affectueux, il gagna tous les cœurs. L'estime et l'amitié qu'il sut inspirer ne furent point éphémères, mais se raffermirent par la durée. Tant de belles qualités ne devaient point obtenir les récompenses qu'elles méritaient. Le sort a voulu qu'une mort prématurée vînt enlever le savant à ses travaux, arracher l'homme de bien à une cité qui s'enorgueillissait de le compter parmi ses enfans, et réduire à la tristesse tous ceux qui l'ont aimé.

Sit illi terra levis.

qui s'est déposée dans la mer, soit à l'entour des grandes îles, soit dans des anses et bassins. Tous les grands caractères de cette formation concourent à établir cette opinion, et les objections qu'on peut lui opposer ne sont prises que dans des faits exceptionnels, et qui sont loin d'être suffisamment éclaircis.

6.° Que l'hypothèse de plusieurs géologues célèbres, qui attribuent les grands dépôts de plantes terrestres fossiles à de vastes tourbières, est bien moins satisfaisante, et ne correspond point à l'ensemble des faits que présentent les terrains arénacés. Elle paraît ne pouvoir s'appliquer qu'à quelques dépôts de houille et de lignite dans des terrains calcaires, qui ne montrent point d'impressions végétales et sont peut-être le résultat de tourbes limoneuses. L. VOLTZ.

11.° *Notice sur le Bradford-clay de Bouxwiller et de Bavillers.*

On observe à Bouxwiller, département du Bas-Rhin, au pied du mont Bastberg, un dépôt d'argiles appartenant au terrain jurassique et dont le niveau géognostique n'avait pas été bien déterminé jusqu'à ce jour. Le Bastberg est formé principalement d'assises oolitiques appartenant au *great-oolite;* elles atteignent même un des deux sommets de cette montagne. A mi-côte on voit un long plateau de calcaire d'eau douce, renfermant des ossemens de lophiodons et reposant sur ce dépôt argileux, qui se présente plutôt comme faisant également la base du terrain oolitique que comme se trouvant en superposition sur ce terrain; aussi m'a-t-il long-temps semblé qu'il appartenait aux argiles qui séparent l'*inferior-oolite* du *great-oolite*, et que les Anglais appellent *fullers-earth.* C'est l'indication que j'ai donnée à M. GOLDFUS, lorsque je lui ai communiqué les nombreuses serpules fossiles que l'on y trouve, et qu'il a presque toutes figurées dans son bel ouvrage sur les pétrifications.

Des observations récentes ont changé mon opinion à cet égard, ayant retrouvé le même dépôt argileux à Bavillers, près Belfort, département du Haut-Rhin, où son niveau géognostique est tout-à-fait évident. En allant de Chalonvillars et de Buc, département de la Haute-Saône, vers la Savoureuse, on traverse successivement :

Les assises marneuses du lias supérieur caractérisées par de nombreux fossiles, tels que *Ammonites Stockesi*, SOW.; *Belemnites paxillosus*, VOLTZ; *B. subdepressus*, VOLTZ; *B. subclavatus*, VOLTZ; *B. ventroplanus*, VOLTZ; *B. breviformis*, VOLTZ; *Plicatula spinosa*, SOW.; *Posidonia liasina*, HOENINGH.; *P. Bronnii*, MÉRIAN; etc.

On arrive ensuite aux assises de l'*inferior-oolite*, qui s'étend sur les territoires d'Essert et de Bavillers. Elles sont parfaitement bien caractérisées, tant par leurs roches que par leurs fossiles, dont les principaux sont : *Astrea confluens*, GOLDF.; *A. helianthoides*, GOLDF.; *A. gracilis?* GOLDF.; *Pentacrinites scalaris*, GOLDF.; *Cellepora orbiculata*, GOLDF.; *Serpula socialis*, GOLDF.; *Pecten vimineus*, SOW.; *Avicula Bramburiensis*, SOW.; *Hinnites......; Terebratula.*

En approchant de Bavillers, on trouve le *great-oolite*, dont la roche est remarquable par la constance de ses caractères, en Angleterre aussi bien qu'en Lorraine, en Franche-Comté et dans la Suisse occidentale. Les fossiles y sont rares et mal conservés.

A l'étang de Bavillers, près de la fabrique, on voit alors le dépôt argileux, semblable à celui de Bouxwiller, et qui repose évidemment sur le *great-oolite*. Sa couleur est d'un gris foncé; sa puissance est de 20 mètres environ. Dans sa partie inférieure il renferme de petits lits d'un calcaire compacte marneux jaunâtre ou gris. Ces bancs, comme ceux du *great-oolite*, voisin, plongent de 10 degrés environ vers l'est-sud-est.

Les fossiles de cette assise argileuse sont les suivans, dans l'ordre de leur abondance : *Terebratula globata*, SOW.; *Ostrea costata*, SOW.[1]; *Serpula vertebralis*, GOLDF.; *Unio peregrinus*, SOW.; *Serpula quadrilatera*, GOLDF.; *S. quinquangularis*, GOLDF.; *Pholadomya Murchisonæ*, SOW.; *Terebratula varians*, SCHL.; *T. spinosa*, SOW.; *Amphidesma rotundatum*, PHILL.; *Serpula conformis*, GOLDF.; *S. gordialis*, SCHL.; et des traces de *Pholades* ou autres coquillages térébrans.

Au-dessus de cette assise argileuse on voit de la manière la plus manifeste, au midi des bâtimens de la fabrique, la superposition d'un calcaire qui correspond au *forest-marble* ou au *corn-brash* des Anglais. Ce calcaire est grisâtre, à grain fin et de texture lâche; il contient des masses aplaties d'une roche siliceuse parfois de structure oolitique.

Ce même calcaire, avec l'oolite siliceuse, se montre aussi au Mont-Terrible, où il renferme encore l'*Ostrea costata*, SOW.; il se trouve là avec un calcaire fissile suboolitique au-dessus de la grande oolite et au-dessous de l'*oxford-clay*.

Dans la partie nord-est du village de Bavillers, on arrive ensuite au terrain à *chailles* (THIRRIA), qui forme la partie supérieure de l'*oxford-clay*, laquelle est caractérisée par beaucoup de fossiles siliceux, parmi lesquels on trouve ici les suivans, qui sont fort caractéristiques pour cette argile à *chailles* : *Rhodocrinites echinatus*, GOLDF.; *Apiocrinites Milleri*, GOLDF.; *Serpula quadrangularis*, LAMK.; *Terebratula Thurmanni*, VOLTZ; *Serpula gordialis*, SCHL.; *S. flaccida*, GOLDF.

---

1 Cette *Ostrea* avait été désignée, antérieurement à la publication de SOWERBY, sous le nom d'*Ostrea Knorrii*, dans mon Aperçu de la géognosie de l'Alsace. En même temps, mon ami, M. MÉRIAN, lui avait donné le nom d'*Ostrea pectunculoides*. Elle a été publiée sous ces deux noms dans les Collections du Comptoir minéralogique de Heidelberg

H.

On voit par cet exposé que l'assise argileuse avec *Ostrea costata* est bien certainement le *bradford-clay* de CONYBEARE.

Si l'on compare maintenant les fossiles de l'argile à *Ostrea costata* de Bouxwiller avec ceux-ci, on retrouve une identité complète, accompagnée d'une richesse en espèces beaucoup plus grande.

Voici le tableau des fossiles que l'on trouve dans le *bradford-clay* de Bouxwiller, ainsi que de plusieurs autres localités. J'ai marqué les fossiles les plus abondans à Bouxwiller d'un *, et les plus caractéristiques d'une †.

	Bouxwiller. VOLTZ.	Bavillers. VOLTZ.	France septentrionale. BOBLAYE.	Port-en-Bezin. VOLTZ.	Angleterre. LABÈCHE.
Achilleum truncatum, GOLDF.	*Idem.*	=	=	=	=
Tragos pisiforme, GOLDF.	*Idem.*	=	=	=	=
**Cellepora orbiculata*, GOLDF.	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=
**Ceriopora orbiculata*, VOLTZ	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=
†**Cyathophyllum decipiens*, GOLDF.	*Idem.*	=	=	=	*Idem.*
Aulopora compressa, GOLDF.	*Idem.*	=	=	=	=
dichotoma, GOLDF.	*Idem.*	=	=	=	=
Cidaris ornata	=	=	*Idem.*	=	=
Galerites depressus, LAMK.	*Idem.*	=	=	=	=
Clypeus clunicularis, PHILL.	*Idem.*	=	=	=	=
Apiocrinites rotundus, MILL.	=	=	=	=	*Idem.*
†**Serpula vertebralis*, GOLDF.	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=
†**quadrilatera*, GOLDF.	*Idem.*	*Idem.*	=	*Idem.*	=
**conformis*, GOLDF.	*Idem.*	*Idem.*	=	*Idem.*	=
convoluta, GOLDF.	*Idem.*	=	=	=	=
tricarinata, GOLDF.	*Idem.*	=	=	=	=
quinquangularis, GOLDF.	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=
gordialis, GOLDF.	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=
filaria, GOLDF.	*Idem.*	=	=	=	=
Palinurus	*Idem.*	=	=	=	=
**Terebratula globata*, SOW.	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=
ornithocephala, SOW.	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=
obesa, SOW.	*Idem.*	=	=	=	=
†**mantellina*, SOW.	*Idem.*	=	=	=	=
**varians*, SCHL.	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=
obsoleta, SOW.	*Idem.*	=	=	=	*Idem.*
digona, SOW.	=	=	*Idem.*	=	*Idem.*
spinosa, SOW.	=	*Idem.*	=	=	=
coarctata, SOW.	=	=	*Idem.*	=	*Idem.*
†**Ostrea costata*, SOW.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*
patella, MÜNST.?	*Idem.*	=	=	=	=
acuminata, SOW.	=	=	=	=	*Idem.*

	Bouxwiller. VOLTZ.	Bavillers. VOLTZ.	France septentrionale. BOBLAYE.	Port-en-Bezin. VOLTZ.	Angleterre. LABÈCHE.
**Gryphæa nana* ? Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
lituola, Lamk.	=	=	*Idem.*	=	=
Pecten lens, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
arcuata, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
vagans, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
rigida, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
fibrosus, Sow.	*Idem.*	=	=	=	*Idem.*
Plagiostoma elongata, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
Avicula inæquivalvis, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
costata, Sow.	=	=	=	=	*Idem.*
Perna mytiloides, Desh. (pl. 9, fig. 5)	*Idem.*	=	=	=	=
Modiola pulchra, Phill.	*Idem.*	=	=	=	=
plicata, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
cuneata, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
Unio abductus, Phill.	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=
**peregrinus*, Phill.	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=
Trigonia costata, Sow.	*Idem.*	*Idem.*	=	=	*Idem.*
clavellata, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
Chama minima, Phill.	=	=	=	=	*Idem.*
crassa, Sow.	=	=	=	=	*Idem.*
Nucula lachryma, Sow.	=	=	=	=	*Idem.*
pectinata, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
Cucullea	*Idem.*	=	=	=	=
Isocardia minima, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
Cardium incertum, Phill.	*Idem.*	=	=	=	=
Astarte planata, Sow.	=	=	*Idem.*	=	=
Amphidesma rotundatum, Phill.	*Idem.*	=	=	=	=
securiforme ? Phill.	*Idem.*	=	=	=	=
Mya angulifera, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
Pholadomya Murchisonæ, Sow.	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=
†*Belemnites canaliculatus*, Ziet., Schl.?	*Idem.*	=	=	*Idem.*	=
Ammonites colubratus, Ziet.	*Idem.*	=	=	=	=
Parkinsoni, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
communis, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=
decipiens, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=

On voit que dans cette assise les fossiles les plus caractéristiques sont aussi presque tous du nombre de ceux qui sont en même temps les plus abondans, et que précisément la plupart d'entre eux se retrouvent dans le *bradford-clay* de Bavillers.

Si l'on compare maintenant cette série de fossiles avec ceux qu'offre dans nos contrées l'assise argileuse qui se trouve au-dessous de la *grande oolite*, et qui sépare cette dernière de l'*inferior-oolite*, on voit une dissemblance frappante.

Ces fossiles sont les suivans dans les localités qui me sont connues, ou qui sont citées par MM. CONYBEARE, LABÈCHE et THIRRIA.

	Jeniveaux (Moselle). VOLTZ.	Navenne (H.-Saône). THIRRIA.	Échenoy (H.-Saône). THIRRIA.	France septentrionale. BOBLAYE.	Angleterre. CONYBEARE.	Mont-Terrible, Weissenstein (Suisse). VOLTZ.
Galerites patella, LAMK.	*Idem.*	=	=	=	=	=
Clypeus clunicularis, PHILL.	*Idem.*	=	=	=	=	=
Galerites depressus, LAMK.	=	*Idem.*	=	=	=	=
Serpula conformis, GOLDF.	*Idem.*	=	=	=	=	=
tricarinata, GOLDF.	*Idem.*	=	=	=	=	=
**Galeolaria gigantea*, DESH.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=
**Terebratula intermedia*, Sow.	*Idem.*	=	=	=	*Idem.*	=
ornithocephala, Sow.	*Idem.*	=	=	=	*Idem.*	=
media, Sow.	=	=	=	*Idem.*	*Idem.*	=
lateralis, Sow.	=	=	=	=	*Idem.*	=
**Ostrea acuminata*, Sow.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	=	*Idem.*	*Idem.*
Marshii, Sow.	=	=	=	=	*Idem.*	=
Pecten arcuata, Sow.	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=	=
Plagiostoma elongata, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=	=
duplicata, Sow.	=	=	=	=	=	*Idem.*
ovalis, Sow.	=	=	=	=	*Idem.*	=
**Lima gibbosa*, Sow.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	=	=	=
**Avicula echinata*, Sow.	*Idem.*	*Idem.*	*Idem.*	=	*Idem.*	*Idem.*
Bramburiensis, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=	=
Modiola plicata, Sow.	=	=	=	=	*Idem.*	=
anatina, SMITH	=	=	=	=	*Idem.*	=
**Unio abductus*, PHILL.	*Idem.*	=	=	=	=	*Idem.*
**peregrinus*, PHILL.	*Idem.*	=	=	=	=	*Idem.*
Trigonia costata, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=	=
clavellata, var., Sow.	=	=	=	=	*Idem.*	=
Cardium, SMITH (fig. 5)	=	=	=	=	*Idem.*	=
striatulum, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=	=
Cardita, SMITH (fig. 4)	=	=	=	=	*Idem.*	=
Astarte elegans, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=	=
**Amphidesma securiforme*, PHILL.	*Idem.*	=	=	=	=	=
Mya angulifera, Sow.	=	=	=	=	*Idem.*	=
Pholadomya Murchisonæ, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=	=
fidicula, Sow.	*Idem.*	=	=	=	=	*Idem.*
lyrata, Sow.	=	=	=	=	*Idem.*	=
**Belemnites longus*, var. cyl., VOLTZ.	=	*Idem.*	=	=	=	=
compressus, BL.	=	=	=	*Idem.*	=	=
Ammonites bifurcatus, ZIET.	*Idem.*	=	=	=	=	=
modiolaris, SMITH (fig. 2)	=	=	=	=	*Idem.*	=

On voit que la dissemblance des fossiles est très-grande, et que l'on trouve ici, d'abord, *a*, quelques fossiles qui dans nos contrées sont caractéristiques pour l'*inferior-oolite*, tels que *Avicula Bramburiensis*, Sow.; *Ammonites furcatus*, Ziet.; *Galeolaria gigantea*, Desh. (*Serpula socialis*, Goldf.); *Pholadomya fidicula*, Sow. D'autres, *b*, sont caractéristiques pour le *great-oolite* de nos contrées, tels que *Ostrea acuminata*, Sow.; *Avicula echinata*, Sow., et ne se retrouvent guère dans le *bradford-clay*. D'autres, *c*, se trouvent à la fois dans l'*inferior-oolite* et dans le *great-oolite*, tels que *Lima gibbosa*, Sow.; *Belemnites longus*, Voltz. D'autres, *d*, se retrouvent depuis l'*inferior-oolite* inclusivement jusqu'au *bradford-clay* inclusivement, tels sont *Serpula tricarinata*, Goldf.; *Unio peregrinus*, Phill.; *U. abductus*, Phill.; *Plagiostoma elongata*, Sow. Un certain nombre, *e*, assez considérable de ces fossiles se retrouve dans presque tous les étages jurassiques, tels sont : *Galerites depressus*, Lamk.; *Serpula conformis*, Goldf.; *Ostrea Marshii*, Sow.; *Pecten arcuata*, Sow.; *Modiola plicata*, Sow.; *Amphidesma securiforme*, Phill.; *Pholadomya Murchisonæ*, Sow. En retranchant les fossiles *e*, qui ne sauraient caractériser aucune assise jurassique, et ceux *d*, qui ne peuvent servir qu'à caractériser l'étage inférieur en bloc, on trouve que les fossiles restans, *a*, *b*, *c*, excluent les assises supérieures au *great-oolite*, et indiquent une assise placée entre le *great-oolite* et l'*inferior-oolite*, c'est-à-dire qu'ils excluent tout rapprochement avec le *bradford-clay*, bien que l'on ne trouve point ici de fossiles caractéristiques pour le *fullers-earth*.

Cette dissemblance se confirme encore en analysant d'une manière semblable le tableau précédent des fossiles du *bradford-clay*, où l'on trouve d'abord quelques fossiles de l'étage jurassique moyen, ensuite des fossiles très-caractéristiques pour le *bradford-clay*, puisqu'ils lui appartiennent exclusivement, tels que *Ostrea costata*, *Serpula vertebralis*, *S. quadrilatera*, *Cyathophyllum decipiens*, *Belemnites canaliculatus*. D'autres ont une valeur plus ou moins restreinte à des divisions plus ou moins étendues de l'étage jurassique inférieur, et tendent à porter ces argiles plutôt dans le haut que dans le bas de cet étage. D'autres, tels que le *Tragos pisiforme*, la *Serpula gordialis*, l'*Apiocrinites rotundus* et le *Pecten fibrosus*, tendent à rapprocher cette assise du terrain à *chailles* et de l'*oxford-clay* proprement dit. D'autres, enfin, se rapportent également à tous les étages jurassiques.

Je remarquerai finalement au sujet de l'assise argileuse du Port-en-Bezin, département du Calvados, rangée par les géognostes normands avec le *fullers-earth*, qu'elle ne se prête nullement à cette classification, si l'on considère les fossiles qu'elle renferme.

Ces fossiles sont les suivans, dans l'ordre de leur abondance : *Ostrea costata*, Sow.; *Belemnites canaliculatus*, Schl.; *Serpula quadrilata*, Goldf.; *Serpula conformis*, Goldf.

L'*Ostrea costata* est excessivement abondante dans un banc qui paraît occuper

une hauteur moyenne de ce dépôt argileux. Les trois premiers de ces fossiles sont précisément les plus caractéristiques du *bradford-clay*.

Il est remarquable de voir avec quelle constance les sous-divisions de la formation jurassique reconnues en Angleterre se retrouvent dans les terrains jurassiques de la chaîne du Jura et dans ses dépendances. Ce sont surtout les assises argileuses ou marneuses qui se montrent invariables à des niveaux géologiques bien déterminés, et avec les mêmes fossiles dans les deux contrées, ainsi que dans la Normandie.

Les *marnes du lias supérieur*, le *fullers-earth*, le *bradford-clay*, l'*oxford-clay* et le *kimmeridge-clay* se trouvent dans les trois contrées parfaitement bien caractérisés; seulement dans le Jura le *kimmeridge-clay* est réduit à un calcaire marneux souvent peu friable, et que l'on trouve aussi au cap Lahève, où il forme une couche subordonnée dans le milieu ou dans le bas des strates argileuses du *kimmeridge-clay* et au-dessus de l'assise si riche en *Ostrea deltoidea*, Sow. Ici ce calcaire est gris foncé, tandis que dans le Jura il est de couleur fauve, jaunâtre ou gris pâle blanchâtre. Les fossiles y sont les mêmes; ce sont principalement : *Pterocerus Oceani*, *P. Ponti*, *Pholadomya Protei*, Al. Brong.; *Thracia supra-jurensis*, Voltz; *Ostrea solitaria*, Sow.

Toutefois il faut remarquer que, si l'on retrouve ces assises argileuses bien caractérisées dans ces trois contrées, elles ne se montrent pas partout avec la même puissance, et sont en général moins fortes et moins généralement répandues dans le Jura, où l'*oxford-clay* et les *marnes du lias* seules se montrent avec une grande constance, tandis que le *fullers-earth*, le *bradford-clay* et le *kimmeridge-clay* ne se montrent que par localités et manquent très-fréquemment.

Quant aux assises calcaires du terrain jurassique, elles offrent dans le Jura une grande analogie avec celles de l'Angleterre, tandis qu'en Normandie il y a une dissemblance fort remarquable. Ainsi l'*inferior-oolite* du Jura ressemble généralement à celui de l'Angleterre. Le *great-oolite* est absolument identique dans les deux contrées, tandis qu'en Normandie il manque, ou bien il est méconnaissable. Le *corn-brash*, le *forest-marble* et le *kelloway-rock* ont leurs analogues dans le Jura, mais moins bien prononcés. Les pisolithes du *coral-rag* manquent, je crois, en Normandie : dans le Jura elles sont identiques avec celles d'Angleterre. Les calcaires de l'étage supérieur du Jura ne paraissent plus ressembler beaucoup à ceux de la Grande-Bretagne.

Voltz.

12.° *Nouvelle espèce de Dugong (Oryx des anciens).*

M. Rüppell vient de découvrir dans la mer Rouge une seconde espèce de *dugong*, qui diffère notablement de la seule espèce connue et qui habite la mer des Indes. Il lui donne le nom d'*halicore tabernaculi*, vu que c'est avec la peau de cet animal que les anciens Israélites étaient obligés, d'après les lois de Moïse, de faire la couverture

du tabernacle : il en a adressé la description, avec différentes observations sur son organisation, à M. le docteur SOEMMERING, de Francfort, qui probablement les publiera.

Il a également découvert le véritable *oryx* des anciens, espèce d'antilope, de la taille d'un grand cerf, à cornes droites, et qui diffère spécifiquement de l'*antilope oryx* des auteurs, qui est un animal du cap de Bonne-Espérance, contrée inconnue aux anciens, tandis que l'espèce nouvellement découverte habite la côte africaine de la mer Rouge, depuis l'Adel jusqu'aux confins de l'Égypte.

Nous en donnerons la description dans une autre livraison.

13.° *Notes sur les chaux hydrauliques du Bas-Rhin.*

Trois espèces de calcaires sont employées dans le Bas-Rhin comme produisant de la chaux hydraulique. Le premier appartient au terrain houiller de Villé : il est compacte et d'un gris noirâtre très-foncé; sa pesanteur spécifique est de 2,771. Le second calcaire est le calcaire à gryphites; sa pesanteur spécifique est de 2,585. Le troisième est une dolomie sacharoïde, formant les couches inférieures du muschelkalk : elle se trouve presque partout à la limite entre le grès vosgien et surtout le grès bigarré et le muschelkalk; elle existe à Saverne, où elle forme la côte d'Otterswiller, à Dossenheim, et surtout à Asswiller et Adamswiller, et près de Drulingen : sa pesanteur spécifique est de 2,687. Je n'ai fait aucune expérience sur le calcaire de Villé; mais il est constant, suivant le dire des constructeurs, que la chaux qu'il donne est peu hydraulique. M. Mossère, ingénieur en chef du canal du Rhône-au-Rhin, ne l'a employée que sur les points qui ne demandaient pas une solidification aussi prompte des mortiers.

Le calcaire à gryphites fournit de bonne chaux hydraulique, et c'est celle qui est généralement employée dans les constructions à l'eau de notre département; la chaux de Metz, si renommée, en provient. Des essais faits en 1832 pour les fondations du pont de la Bruche, ont montré qu'un mètre cube de chaux vive a absorbé dans l'extinction 0,30 mètre cube d'eau, et a produit un cube de 2,35 mètre cube de chaux en poudre. Le béton fait sans ciment n'était pas aussi dur que celui qui en contenait, mais présentait néanmoins une solidité suffisante pour supporter sans s'écraser un poids de 85 kilogrammes sur une surface de 0,01 mètre carré, ou de 8500 kilogrammes par mètre carré. Comme le béton dans lequel il entrait du ciment résistait mieux au choc d'un corps aigu, j'ai cru devoir le préférer; mais l'expérience m'a prouvé que j'aurais dû m'en tenir au mortier de chaux et sable. Dans le coulage du béton il s'est formé une quantité considérable de lait de chaux, mélangé avec le ciment qu'il a fallu enlever, cette matière ne pouvant se consolider. On doit attribuer cet effet à la grande division des parties du ciment, qui favorisait la suspension du mélange dans l'eau.

La chaux provenant des dolomies de Saverne et de Dossenheim m'a donné des résultats plus avantageux que ceux du lias. L'eau absorbée était la même; mais un mètre cube en donnait trois après l'extinction. Il s'ensuit que les cubes de chaux en poudre du lias et de la dolomie sont entre eux :: 1 : 1,27; de plus, le mortier fait avec la chaux magnésienne présentait une résistance beaucoup plus grande, après une immersion de huit jours, que celle du lias. Il y a donc avantage sous le rapport de l'économie et de la qualité à employer la dolomie.

Il existe près de Lutzelhausen une roche euritique ayant de l'analogie avec le trass, et signalée par M. VOLTZ, dans sa Géognosie de l'Alsace, p. 19, comme devant en avoir les qualités. Je l'ai essayée, et, après l'avoir pulvérisée, je l'ai employée mélangée avec du sable. Les résultats obtenus ont été satisfaisans. Les mortiers ont acquis plus de dureté que ceux dans lesquels il entrait du ciment. Je compte répéter ces expériences, en leur donnant plus d'extension et en mesurant les résistances relatives des différens mortiers, au moyen d'un appareil, qui me manquait dans mes premiers essais. Les données recueillies sont suffisantes pour classer les différens mortiers, mais non pour évaluer le chiffre des rapports.

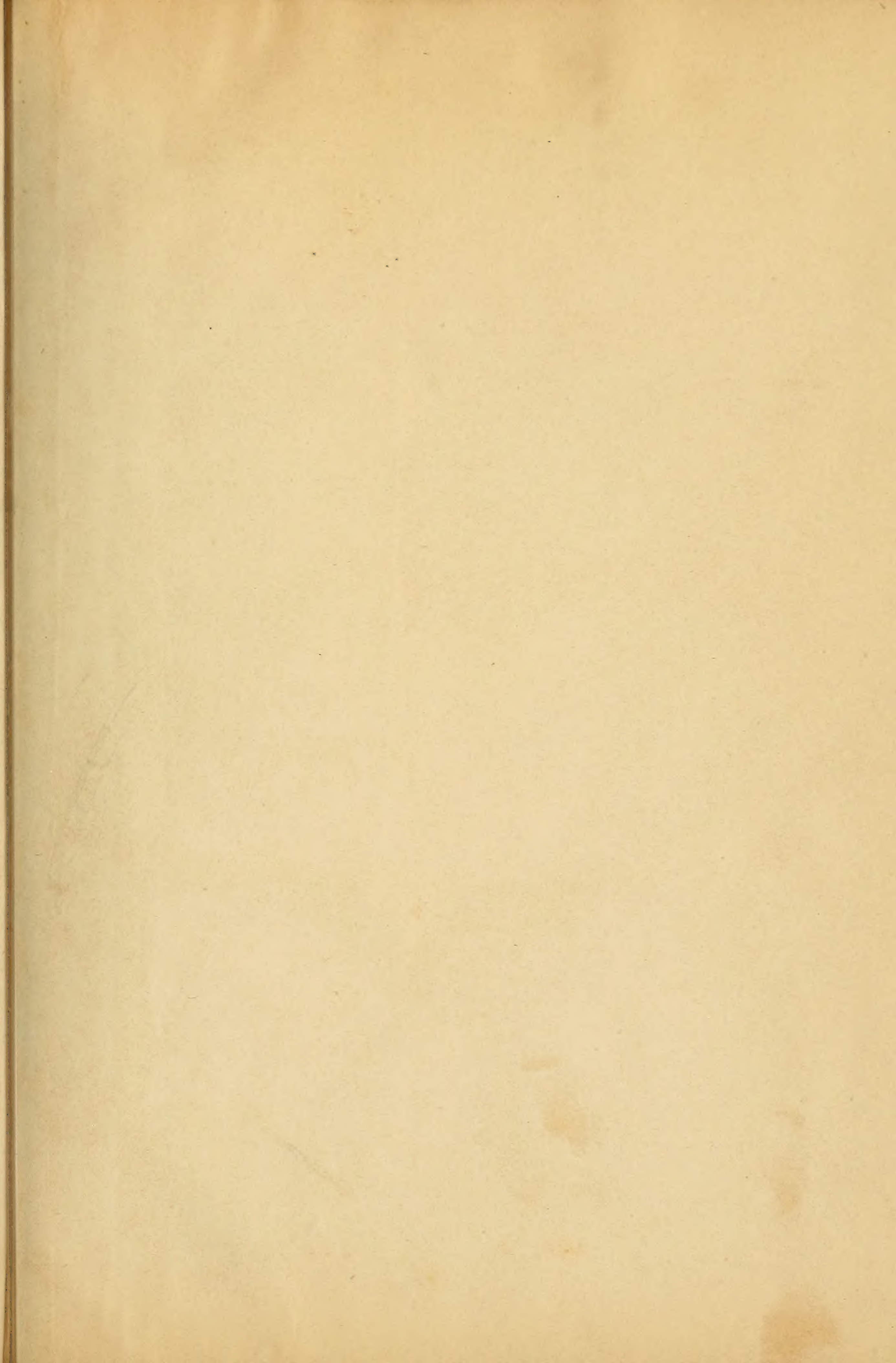
En les rangeant par ordre de dureté on aura : chaux dolomitique avec eurite et sable; chaux dolomitique avec ciment et sable; chaux liassique avec eurite et sable; chaux liassique avec ciment et sable; chaux dolomitique et sable; chaux liassique et sable; chaux de Villé et ciment; chaux de Villé et sable. LÉGER.

TABLE

DES MÉMOIRES ET NOTICES CONTENUS DANS LA SECONDE LIVRAISON.










New York Botanical Garden Library
3 5185 00313 4028

